

# Best Available Copy

KATAKURA  
Fid: September 22, 2000  
Darryl Mexic  
202-293-7060  
1 of 1

Q59

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 9月22日

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第268050号

出 願 人  
Applicant(s):

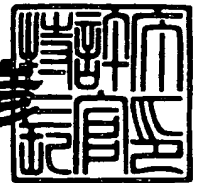
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3051824

【書類名】 特許願

【整理番号】 FSP-99187

【提出日】 平成11年 9月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/04

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 片倉 和彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像読取装置及び画像読取方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 写真感光材料を照明する光を射出する光源と、

前記写真感光材料に記録された画像を多数個の画素に分割し、各画素を複数色に分解して読み取って各色のデータを出力する画像センサと、

前記写真感光材料の種類を表す情報を取得する取得手段と、

前記光源と前記画像センサとの間に配置されると共に、前記写真感光材料の種類を表す情報に応じて前記画像センサの各色の出力が略等しくなるように、透過する光の色バランスを調整する光学フィルタと、

を備えた画像読取装置。

【請求項 2】 前記光学フィルタを用いて、前記写真感光材料がネガフィルム又はセピアフィルムである場合の第 1 の調光状態と、前記写真感光材料がポジフィルム又は白黒フィルムである場合の第 2 の調光状態とを設定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の画像読取装置。

【請求項 3】 前記光学フィルタが、2 種類の光学フィルタを含んで構成され、該 2 種類の光学フィルタを各々単独に用いることによって前記第 1 の調光状態と前記第 2 の調光状態とを設定する

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像読取装置。

【請求項 4】 前記光学フィルタが、2 種類の光学フィルタを含んで構成され、該 2 種類の光学フィルタのうち一方の光学フィルタを単独に用いることによって前記第 1 の調光状態及び前記第 2 の調光状態の一方の調光状態を設定し、前記 2 種類の光学フィルタのうち一方の光学フィルタと他方の光学フィルタとを組み合わせる用いることによって前記第 1 の調光状態及び前記第 2 の調光状態の他方の調光状態を設定する

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像読取装置。

【請求項 5】 前記光学フィルタを前記写真感光材料と前記画像センサとの間でかつ該画像センサの近傍に配置する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項記載の画像読取装置。

【請求項 6】 前記光学フィルタを前記光源と前記写真感光材料との間に配置する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項記載の画像読取装置。

【請求項 7】 前記取得手段は、前記写真感光材料に記録されている情報、又は前記画像センサによる前記写真感光材料の地色部分を読み取ったときの出力に基づいて前記写真感光材料の種類を表す情報を取得する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項記載の画像読取装置。

【請求項 8】 読み取り対象とする写真感光材料の種類を表す情報を取得し

前記写真感光材料に記録された画像を多数個の画素に分割し各画素を複数色に分解して読み取って出力する画像センサの各色の出力が前記写真感光材料の種類に拘らず略等しくなるように、前記画像センサに入射される光の色バランスを前記取得した写真感光材料の種類を表す情報に応じて調整する

画像読取方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像読取装置及び画像読取方法に係り、特に、現像済みの写真感光材料を照明して、その透過光に基づいて写真感光材料に記録された画像を読み取る画像読取装置及び画像読取方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、現像済みの写真フィルムなどの写真感光材料（以下、単に写真フィルムと称する）に記録されているフィルム画像を R（赤）、G（緑）、B（青）の各成分色に分解して読み取り、該読み取りによって得られた画像データに対して各種の補正等の画像処理を行った後に、記録材料への画像の記録やディスプレイへの画像の表示等を行う写真処理方法が提案されている。

【0003】

この種の写真処理方法でフィルム画像を読み取る際に用いられる画像読取装置



では、一般に、フィルム画像に対して光を照射し、フィルム画像からの透過光を結像して、結像位置に設けられたラインCCD、エリアCCD等の画像センサ（イメージセンサ）によって複数画素の画像データとして、読取対象とする写真フィルムのフィルム画像を読み取る。

【0004】

ところで、写真フィルムには、ネガ像が記録されたネガフィルム、ポジ像が記録されたポジフィルム（リバーサルフィルム）等の種類があるが、ネガフィルムとポジフィルムとでは特性が大きく異なっている。図14（A）にはネガフィルムの地色部分（フィルムベース）における透過率特性の一例が、図14（B）にはポジフィルムの地色部分における透過率特性の一例が、各々示されている。図14（A）及び図14（B）に示すように、一般に、ネガフィルムの地色部分の透過率はBの波長域、Gの波長域、Rの波長域の順に高くなっているが、ポジフィルムの地色部分の透過率はR、G、Bの各波長域とも略同一の値となっている。

【0005】

このように、ネガフィルムとポジフィルムとでは透過率特性が大きく異なっているため、この特性の相違を補正せずにフィルム画像を読み取った場合には色バランスが崩れた状態となり、CCDの電荷蓄積時間の可変範囲を使い尽くして、調光できなくなる、という問題点があった。この場合、S/N比が低くなるため、ざらついた状態の画像となってしまうか、混色して、くすんだ状態の画像になってしまう。S/N比が高い画像読み取りを実現するためには、CCDの蓄積電荷数を飽和しない範囲内で、できるだけ多くすること（例えば10万eV仕様のCCDの場合は飽和状態の60%以上）が望ましいとされている。

【0006】

上記問題点を解消するために適用し得る技術として、特開平6-245062号公報記載の技術では、写真フィルムがネガフィルムである場合はR、G、Bの読み取りに各々独立したオフセット濃度を与え、一方、写真フィルムがポジフィルムである場合はR、G、Bの読み取りに同一のオフセット濃度を与え、与えられたオフセット濃度に基づいて読取光調整用のフィルタの挿入量の調整、CCD



による電荷蓄積時間の調整、CCDからの出力に対する増幅率の調整等を行っていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開平6-245062号公報記載の技術では、前述したように、写真フィルムがネガフィルムである場合とポジフィルムである場合とでR、G、Bの読み取りに与えるオフセット濃度を異ならせると共に、与えたオフセット濃度に応じて各部の調整を行なっているため、このための制御が煩雑である、という問題点があった。

【0008】

本発明は上記問題点を解消するために成されたものであり、煩雑な制御を行なうことなく、写真感光材料の種類に応じた好適な色バランス調整を行なうことができる画像読取装置及び画像読取方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の画像読取装置は、写真感光材料を照明する光を射出する光源と、前記写真感光材料に記録された画像を多数個の画素に分割し、各画素を複数色に分解して読み取って各色のデータを出力する画像センサと、前記写真感光材料の種類を表す情報を取得する取得手段と、前記光源と前記画像センサとの間に配置されると共に、前記写真感光材料の種類を表す情報に応じて前記画像センサの各色の出力が略等しくなるように、透過する光の色バランスを調整する光学フィルタと、を備えている。

【0010】

請求項1に記載の画像読取装置によれば、取得手段によって写真感光材料の種類を表す情報が取得され、上記写真感光材料を照明する光を射出する光源と上記写真感光材料に記録された画像を多数個の画素に分割し各画素を複数色に分解して読み取って各色のデータを出力する画像センサとの間に配置された光学フィルタによって、上記写真感光材料の種類を表す情報に応じて上記画像センサの各色の出力が略等しくなるように、透過する光の色バランスが調整される。

## 【0011】

なお、上記取得手段には、写真感光材料の種類を表す情報を自動的に取得することの他に、装置の操作者（オペレータ）が写真感光材料の種類を表す情報を直接入力し、これによって写真感光材料の種類を表す情報を取得することも含まれる。また、上記画像センサには、ラインCCD、エリアCCD、及びCCD以外の光電変換素子が含まれる。

## 【0012】

このように、請求項1に記載の画像読取装置によれば、光源と画像センサとの間に配置された光学フィルタによって、写真感光材料の種類を表す情報に応じて画像センサの各色の出力が略等しくなるように、透過する光の色バランスを調整しているので、写真感光材料の種類毎にオフセット濃度を設定して該オフセット濃度に応じて各部の調整を行う等の煩雑な制御を行なうことなく、簡易に写真感光材料の種類に応じた好適な色バランス調整を行なうことができる。

## 【0013】

ところで、写真感光材料の種類には、ネガフィルム及びポジフィルムの他、セピア調のプリント用のセピアフィルム、白黒のプリント用の白黒フィルム等がある。ここで、一般に、セピアフィルムはネガフィルムと同様の色材を使用しているため、ネガフィルムに類似した透過率特性を有しており、白黒フィルムはフィルムベースの色が青系であり、ポジフィルムに類似した透過率特性を有している。

## 【0014】

そこで、請求項2に記載の画像読取装置は、請求項1に記載の発明において、前記光学フィルタを用いて、前記写真感光材料がネガフィルム又はセピアフィルムである場合の第1の調光状態と、前記写真感光材料がポジフィルム又は白黒フィルムである場合の第2の調光状態とを設定することを特徴とするものである。

## 【0015】

このように、請求項2に記載の画像読取装置によれば、請求項1に記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、請求項1に記載の発明における光学フィルタを用いて、写真感光材料がネガフィルム又はセピアフィルムである場合の第





1の調光状態と、前記写真感光材料がポジフィルム又は白黒フィルムである場合の第2の調光状態とを設定しているので、特性が類似した写真感光材料に対して各々1つの光学フィルタを共有して適用することができ、写真感光材料の種類毎に光学フィルタを備える場合に比較して、装置のコストを低減することができると共に、色バランス調整のための制御を単純化することができる。

【0016】

なお、請求項3記載の画像読取装置のように、上記請求項2記載の画像読取装置は、前記光学フィルタが、2種類の光学フィルタを含んで構成され、該2種類の光学フィルタを各々単独に用いることによって前記第1の調光状態と前記第2の調光状態とを設定することによって実現することができる。

【0017】

請求項3に記載の画像読取装置によれば、請求項2記載の発明における光学フィルタが2種類の光学フィルタを含んで構成され、該2種類の光学フィルタが、各々単独に用いられることによって請求項2記載の発明における第1の調光状態と第2の調光状態とが設定される。

【0018】

また、請求項4記載の画像読取装置のように、上記請求項2記載の画像読取装置は、前記光学フィルタが、2種類の光学フィルタを含んで構成され、該2種類の光学フィルタのうちの一方向の光学フィルタを単独に用いることによって前記第1の調光状態及び前記第2の調光状態の一方向の調光状態を設定し、前記2種類の光学フィルタのうちの一方向の光学フィルタと他方の光学フィルタとを組み合わせるによって前記第1の調光状態及び前記第2の調光状態の他方の調光状態を設定することによっても実現することができる。

【0019】

請求項4に記載の画像読取装置によれば、請求項2記載の発明における光学フィルタが2種類の光学フィルタを含んで構成され、該2種類の光学フィルタのうちの一方向の光学フィルタが単独に用いられることによって請求項2記載の発明における第1の調光状態及び第2の調光状態の一方向の調光状態が設定され、上記2種類の光学フィルタのうちの一方向の光学フィルタと他方の光学フィルタとが組み



合わされて用いられることによって上記第1の調光状態及び上記第2の調光状態の他方の調光状態が設定される。

【0020】

このように、請求項4に記載の画像読取装置によれば、請求項2記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、光学フィルタとして、2種類の光学フィルタのうち一方の光学フィルタを単独に用いることによって第1の調光状態及び第2の調光状態の一方の調光状態を設定し、上記2種類の光学フィルタのうち一方の光学フィルタと他方の光学フィルタとを組み合わせる用いることによって第1の調光状態及び第2の調光状態の他方の調光状態を設定しているのもので、上記一方の光学フィルタを光軸上に固定しておき、必要に応じて上記他方の光学フィルタを光軸上に挿入するように構成することによって、色バランス調整のための制御を単純化することができる。

【0021】

また、請求項5記載の画像読取装置は、請求項1乃至請求項4の何れか1項記載の画像読取装置において、前記光学フィルタを前記写真感光材料と前記画像センサとの間でかつ該画像センサの近傍に配置することを特徴とするものである。

【0022】

請求項5に記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項4の何れか1項記載の画像読取装置における光学フィルタが写真感光材料と画像センサとの間でかつ該画像センサの近傍に配置される。

【0023】

このように、請求項5に記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項4記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、光学フィルタを写真感光材料と画像センサとの間でかつ該画像センサの近傍に配置しているので、光学フィルタの寸法を小さくすることができ、低コスト化及び省スペース化することができる。

【0024】

また、請求項6記載の画像読取装置は、請求項1乃至請求項4の何れか1項記載の画像読取装置において、前記光学フィルタを前記光源と前記写真感光材料と



の間に配置することを特徴とするものである。

【0025】

請求項6に記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の画像読取装置における光学フィルタが光源と写真感光材料との間に配置される。

【0026】

このように、請求項6に記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項4に記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、光学フィルタを光源と写真感光材料との間に配置しているので、写真感光材料に不必要な光が照射されることを防止することができ、この結果として写真感光材料の退色、変質等の不具合の発生を防止することができる。

【0027】

ここで、上記請求項2乃至請求項6に記載の発明における第1の調光状態及び第2の調光状態の好適な一例について説明する。

【0028】

一般に、光源の分光分布は図15(A)に示すようにR、G、Bの各波長域に対して略同一ではなく、画像センサの相対感度は図15(B)に示すように一般にR、G、Bの各成分色毎に波長域が異なっている。なお、図15(A)は光源がハロゲンランプである場合の分光分布の一例を、図15(B)は画像センサがCCDセンサである場合の相対感度特性の一例を、各々示すものである。一方、一般に、ネガフィルムの地色部分の透過率はBの波長域、Gの波長域、Rの波長域の順に高くなっており、ポジフィルムの地色部分の透過率はR、G、Bの各波長域とも略同一の値となっている(図14(A)、(B)参照)ことは前述した通りである。

【0029】

そこで、本発明におけるネガフィルム又はセピアフィルムに対応する第1の調光状態は、一例として図16(A)に示すように、Bの波長域の透過率を他の波長域に比較して高くし、Rの波長域の透過率をBの波長域に比較して著しく低くしたものとする。これによって、ネガフィルムに対する総合分光感度を図16(

B) に示すような状態とすることができる。

【0030】

また、本発明におけるポジフィルム又は白黒フィルムに対応する第2の調光状態は、一例として図17(A)に示すように、Bの波長域の透過率を他の波長域に比較して高くし、G及びRの波長域の透過率をBの波長域の3分の1程度に低くしたものとする。これによって、ポジフィルムに対する総合分光感度は図17(B)に示すような状態とすることができ、ネガフィルムに対する総合分光感度特性と略同様の特性とすることができる。

【0031】

一方、請求項7記載の画像読取装置は、請求項1乃至請求項6の何れか1項記載の画像読取装置において、前記取得手段は、前記写真感光材料に記録されている情報、又は前記画像センサによる前記写真感光材料の地色部分を読み取ったときの出力に基づいて前記写真感光材料の種類を表す情報を取得することを特徴としたものである。

【0032】

請求項7に記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項6の何れか1項記載の画像読取装置における取得手段によって、写真感光材料に記録されている情報、又は画像センサによる写真感光材料の地色部分を読み取ったときの出力に基づいて写真感光材料の種類を表す情報が取得される。なお、上記写真感光材料に記録されている情報には、DXコード、磁気情報、光学的情報、機械的情報（ノッチ等）が含まれる。

【0033】

このように、請求項7に記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項6の何れか1項記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、請求項1乃至請求項6の何れか1項記載の発明における取得手段によって写真感光材料に記録されている情報、又は画像センサによる写真感光材料の地色部分を読み取ったときの出力に基づいて写真感光材料の種類を表す情報を取得しているので、該情報の取得を自動化することができ、該情報をオペレータ等によって入力する場合に比較して省力化することができる。



【 0 0 3 4 】

更に、請求項 8 記載の画像読取方法は、読み取り対象とする写真感光材料の種類を表す情報を取得し、前記写真感光材料に記録された画像を多数個の画素に分割し各画素を複数色に分解して読み取って出力する画像センサの各色の出力が前記写真感光材料の種類に拘らず略等しくなるように、前記画像センサに入射される光の色バランスを前記取得した写真感光材料の種類を表す情報に応じて調整するものである。

【 0 0 3 5 】

このように、請求項 8 に記載の画像読取方法によれば、読み取り対象とする写真感光材料の種類を表す情報を取得し、写真感光材料に記録された画像を多数個の画素に分割し各画素を複数色に分解して読み取って出力する画像センサの各色の出力が写真感光材料の種類に拘らず略等しくなるように、画像センサに入射される光の色バランスを上記取得した写真感光材料の種類を表す情報に応じて調整しているので、請求項 1 記載の発明と同様に、写真感光材料の種類毎にオフセット濃度を設定して該オフセット濃度に応じて各部の調整を行う等の煩雑な制御を行なうことなく、簡易に写真感光材料の種類に応じた好適な色バランス調整を行なうことができる。

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【 0 0 3 7 】

〔第 1 実施形態〕

図 1 に示すように、本第 1 実施形態に係る画像読取装置 1 0 はライン CCD スキャナ 1 4 を備えており、ライン CCD スキャナ 1 4 は、画像処理部 1 6、マウス 2 0、2 種類のキーボード 1 2 A、1 2 B、及びディスプレイ 1 8 が設けられた作業テーブル 2 7 に備えられている。

【 0 0 3 8 】

一方のキーボード 1 2 A は作業テーブル 2 7 の作業面 2 7 U 内に埋設されている。他方のキーボード 1 2 B は、不使用時は、作業テーブル 2 7 の引出し 2 4 内



に収納され、使用時は、引出し 2 4 から取り出し、一方のキーボード 1 2 A 上に重ねる。このとき、キーボード 1 2 B のコードを、画像処理部 1 6 に接続されたジャック 1 1 0 に接続する。

【 0 0 3 9 】

マウス 2 0 のコードは作業テーブル 2 7 に設けられた孔 1 0 8 を介して画像処理部 1 6 に接続されている。マウス 2 0 は、不使用時はマウスホルダ 2 0 A に収納され、使用時はマウスホルダ 2 0 A から取り出し、作業面 2 7 U 上に載置する。

【 0 0 4 0 】

画像処理部 1 6 は、作業テーブル 2 7 に設けられた収納部 1 6 A に収納され、開閉扉 2 5 によって密閉されている。なお、開閉扉 2 5 を開放することにより、画像処理部 1 6 を取り出すことができるようになっている。

【 0 0 4 1 】

ライン CCD スキャナ 1 4 は、ネガフィルムやポジフィルム等の写真フィルムに記録されているフィルム画像を読み取るためのものであり、例えば 1 3 5 サイズの写真フィルム、1 1 0 サイズの写真フィルム、及び透明な磁気層が形成された写真フィルム（2 4 0 サイズの写真フィルム：所謂 APS フィルム）、1 2 0 サイズ及び 2 2 0 サイズ（ブローニサイズ）の写真フィルムのフィルム画像を読取対象とすることができる。ライン CCD スキャナ 1 4 は、上記の読取対象のフィルム画像をライン CCD で読み取り、画像データを出力する。

【 0 0 4 2 】

画像処理部 1 6 は、ライン CCD スキャナ 1 4 から出力された画像データが入力されると共に、入力された画像データに対して各種の補正等の画像処理を行って、記録用画像データとして、図示しないレーザプリンタ部へ出力する。

【 0 0 4 3 】

図 2 及び図 3 に示すように、ライン CCD スキャナ 1 4 の光学系は、作業テーブル 2 7 の下方に配置された光源部 3 0、作業テーブル 2 7 に支持された拡散ボックス 4 0、作業テーブル 2 7 にセットされるフィルムキャリア 3 8、及び作業テーブル 2 7 を挟んで光源部 3 0 の反対側に配置された読取部 4 3 を備えている。



【0044】

光源部30は金属製のケーシング31内に收容されており、ケーシング31内部には、ハロゲンランプから成るランプ32が配置されている。

【0045】

ランプ32の周囲にはリフレクタ33が設けられており、ランプ32から射出された光の一部はリフレクタ33によって反射され、一定の方向へ射出される。リフレクタ33の側方には、複数のファン34が設けられている。ファン34はランプ32が点灯している間作動され、ケーシング31の内部が過熱状態となることを防止する。

【0046】

リフレクタ33の光射出側には、リフレクタ33からの射出光の光軸Lに沿って、紫外域及び赤外域の波長の光をカットすることで写真フィルム22の化学変化を防止すると共に温度上昇を防止して読取精度を向上させるUV/IRカットフィルタ35、ランプ32からの光及びリフレクタ33からの射出光の光量を調整する絞り39、及び、写真フィルム22及び読取部43に到達する光の色バランスを写真フィルムの種類（ネガフィルム／ポジフィルム／セピアフィルム／白黒フィルム等）に拘らずラインCCD116の各色の出力が略等しくなるように写真フィルムの種類に応じて調整するフィルタ部36が順に設けられている。

【0047】

フィルタ部36は図4（B）に示すように、ポジフィルムに適したフィルタ特性を有するポジフィルム用の色バランスフィルタ36Pが嵌め込まれているフレーム36A、及び上記色バランスフィルタ36Pと略同一形状で略同一寸法の開口36Hが設けられかつ上記色バランスフィルタ36Pと光軸L上で重ね合わされることによりネガフィルムに適したフィルタ特性とすることができる差分色バランスフィルタ36NSが嵌め込まれているターレット36Bを含んで構成されている。

【0048】

ここで、フレーム36Aは光軸Lに色バランスフィルタ36Pの中心が略一致



するように固定されており、ターレット 36B の開口 36H の中心を光軸 L に略一致させることによって光軸 L 上にポジフィルムに適した色バランスフィルタ 36P のみを位置させた状態とすることができ、ターレット 36B の差分色バランスフィルタ 36NS の中心を光軸 L に略一致させることによって光軸 L 上にネガフィルムに適したフィルタ特性を有するフィルタを位置させた状態と同等の状態とすることができる。なお、本実施形態における上記ネガフィルムに適したフィルタ特性及び上記ポジフィルムに適した色バランスフィルタ 36P のフィルタ特性は各々、図 16 (A) に示した透過率特性及び図 17 (A) に示した透過率特性であるものとする。

## 【0049】

写真フィルム 22 が本発明の写真感光材料に、差分色バランスフィルタ 36NS が請求項 4 記載の発明の他方の光学フィルタに、色バランスフィルタ 36P が請求項 4 記載の発明の一方の光学フィルタに、フィルタ部 36 が本発明の光学フィルタに、各々相当する。

## 【0050】

絞り 39 は光軸 L を挟んで配置された一对の板材から成り、一对の板材が接近離間するようにスライド移動可能とされている。図 4 (A) に示すように、絞り 39 の一对の板材は、スライド方向に沿った一端側から他端側に向けて、スライド方向に直交する方向に沿った断面積が連続的に変化するよう、一端側に切り欠き 39A が各々形成されており、切り欠き 39A が形成されている側が対向するように配置されている。

## 【0051】

上記構成では、所望の光成分の光となるように、写真フィルムの種類に応じたフィルタが光軸 L 上に位置し、絞り 39 の位置によって絞り 39 を通過する光の光量を所望の光量に調整する。

## 【0052】

拡散ボックス 40 は、上部になるに従って、即ち、写真フィルム 22 に近づくに従って、フィルムキャリア 38 によって搬送される写真フィルム 22 の搬送方向の長さが狭くなり（図 2 参照）、該搬送方向に直交する方向（写真フィルム 2





2の幅方向)の長さが広がる(図3参照)形状とされている。また、拡散ボックス40の光入射側及び光射出側には光拡散板(図示せず)が各々取付けられている。なお、上記の拡散ボックス40は、135サイズの写真フィルム用であるが、他の写真フィルムに応じた形状の拡散ボックス(図示せず)も用意されている。

## 【0053】

拡散ボックス40に入射された光は、フィルムキャリア38(すなわち写真フィルム22)に向けて、写真フィルム22の幅方向を長手方向とするスリット光とされ、また、光拡散板によって拡散光とされて射出される。このように、拡散ボックス40から射出される光が拡散光とされることにより、写真フィルム22に照射される光の光量むらが低減され、フィルム画像に均一な光量のスリット光が照射されると共に、フィルム画像に傷が付いていたとしても、この傷が目立ちにくくなる。

## 【0054】

フィルムキャリア38及び拡散ボックス40は、写真フィルム22の種類毎に用意されており、写真フィルム22に応じて選択される。

## 【0055】

フィルムキャリア38の上面及び下面における光軸Lに対応する位置には、写真フィルム22の幅方向に写真フィルム22の幅より長い細長い開口(図示しない)が設けられている。拡散ボックス40からのスリット光は、フィルムキャリア38の下面に設けられた該開口を介して写真フィルム22に照射され、写真フィルム22の透過光が、フィルムキャリア38の上面に設けられた該開口を介して、読取部43に到達する。

## 【0056】

ところで、フィルムキャリア38は、拡散ボックス40からのスリット光が照射される位置(読取位置)で湾曲するように、写真フィルム22をガイドする図示しないガイドが設けられている。これにより、読取位置での写真フィルム22の平面性が確保される。

## 【0057】



また、拡散ボックス 4 0 は、上面が上記読取位置に接近するように支持されている。よって、フィルムキャリア 3 8 の装填時にフィルムキャリア 3 8 と拡散ボックス 4 0 が干渉しないように、フィルムキャリア 3 8 の下面には、切り欠け部が設けられている。

## 【 0 0 5 8 】

なお、フィルムキャリアは、プレスキャン時や、ファインスキャン時においてフィルム画像の濃度等に応じた複数の速度で写真フィルム 2 2 を搬送可能なように構成されている。

## 【 0 0 5 9 】

読取部 4 3 は、ケーシング 4 4 内部に収容された状態で配置されている。ケーシング 4 4 の内部には、上面にライン CCD 1 1 6 が取付けられた載置台 4 7 が設けられており、載置台 4 7 からはレンズ筒 4 9 が垂下されている。レンズ筒 4 9 の内部には、縮小・拡大等の変倍のために作業テーブル 2 7 と接近離間する方向 A にスライド移動可能にレンズユニット 5 0 が支持されている。作業テーブル 2 7 には支持フレーム 4 5 が立設されている。載置台 4 7 は、支持フレーム 4 5 に取り付けられたガイドレール 4 2 に、上記変倍やオートフォーカス時に共役長を確保するために作業テーブル 2 7 と接近離間する方向 B にスライド移動可能に支持されている。レンズユニット 5 0 は複数枚のレンズから成り、複数枚のレンズの間にはレンズ絞り 5 1 が設けられている。図 4 (C) に示すように、レンズ絞り 5 1 は略 C 字状に成形された絞り板 5 1 A を複数枚備えている。各絞り板 5 1 A は光軸 L の周囲に均等に配置され一端部がピンに軸支されており、ピンを中心として回動可能とされている。複数枚の絞り板 5 1 A は図示しないリンクを介して連結されており、レンズ絞り駆動モータ（後述）の駆動力が伝達されると同一の方向に回動する。この絞り板 5 1 A の回動に伴って、光軸 L を中心として絞り板 5 1 A により遮光されていない部分（図 4 (C) における略星型の部分）の面積が変化し、レンズ絞り 5 1 を通過する光の光量が変化する。

## 【 0 0 6 0 】

ライン CCD 1 1 6 は、CCD セル及びフォトダイオード等の光電変換素子が、写真フィルム 2 2 の幅方向に一行に多数配置されかつ電子シャッター機構が設け

られたセンシング部が、間隔を空けて互いに平行に3ライン設けられており、各センシング部の光入射側にR、G、Bの色分解フィルタの何れかが各々取付けられて構成されている（所謂3ライン原色カラーCCD）。また、各センシング部の近傍には、多数のCCDセルから成る転送部が各センシング部に対応して各々設けられており、各センシング部の各CCDセルに蓄積された電荷は、対応する転送部を介して順に転送される。

【0061】

またラインCCD116の光入射側には、CCDシャッタ52が設けられている。なお、図4（D）に示すように、このCCDシャッタ52にはNDフィルタ52NDが嵌め込まれている。CCDシャッタ52は、矢印u方向に回転して、暗補正のためにラインCCD116に入射される光を遮光する全閉状態（NDフィルタ52NDが嵌め込まれていない部分52B等が、光軸Lを含む位置52Cに位置する）、通常の読み取りや明補正のためにラインCCD116に光を入射させる全開状態（図4（D）の位置）、リニアリティ補正のためにラインCCD116に入射される光をNDフィルタ52NDによって減光する減光状態（NDフィルタ52NDが位置52Cに位置する）の何れかの状態に切り替わる。

【0062】

図3に示すように、作業テーブル27には、写真フィルム22を冷却するための冷却風を生成するコンプレッサ94が配置されている。コンプレッサ94により生成された冷却風は、案内管95によりフィルムキャリア38の図示しない読取部に案内されて、供給される。これにより、写真フィルム22の読取部に位置する領域を冷却することができる。なお、案内管95は、冷却風の流量を検出する流量センサ96を貫通している。

【0063】

次に、図5に示したラインCCDスキャナ14の光学系の主要部を参照しながら、ラインCCDスキャナ14及び画像処理部16の電気系の概略構成を、図6を用いて説明する。

【0064】

ラインCCDスキャナ14は、ラインCCDスキャナ14全体の制御を司るマ

マイクロプロセッサ46を備えている。マイクロプロセッサ46には、バス66を介してRAM68（例えばSRAM）、ROM70（例えば記憶内容を書換え可能なROM）が接続されていると共に、ランプドライバ53、コンプレッサ94、流量センサ96、及びモータドライバ48が接続されている。ランプドライバ53は、マイクロプロセッサ46からの指示に応じてランプ32を点消灯させる。また、写真フィルム22のフィルム画像の読み取りの際、写真フィルム22に冷却風を供給するために、マイクロプロセッサ46は、コンプレッサ94を稼働させる。なお、流量センサ96により冷却風の流量が検出され、マイクロプロセッサ46は、異常を検知する。

## 【0065】

また、モータドライバ48には、フィルタ部36におけるターレット36Bの差分色バランスフィルタ36NS及び開口36Hの何れかが光軸Lに位置するようにターレット36Bを図4（B）矢印t方向に回転駆動するターレット駆動モータ54、ターレット36Bの基準位置（図示しない切り欠け）を検出するターレット位置センサ55（図4（B）も参照）が接続されている。モータドライバ48には、更に、絞り39をスライド移動させる絞り駆動モータ56、絞り39の位置を検出する絞り位置センサ57、載置台47（即ち、ラインCCD116及びレンズユニット50）をガイドレール42に沿ってスライド移動させる読取部駆動モータ58、載置台47の位置を検出する読取部位置センサ59、レンズユニット50をレンズ筒49に沿ってスライド移動させるレンズ駆動モータ60、レンズユニット50の位置を検出するレンズ位置センサ61、レンズ絞り51の絞り板51Aを回動させるレンズ絞り駆動モータ62、レンズ絞り51の位置（絞り板51Aの位置）を検出するレンズ絞り位置センサ63、CCDシャッタ52を全閉状態、全開状態及び減光状態の何れかの状態に切り換えるシャッタ駆動モータ64、シャッタ位置を検出するシャッタ位置センサ65、ファン34を駆動するファン駆動モータ37が接続されている。

## 【0066】

マイクロプロセッサ46は、ラインCCD116によるプレスキャン（予備読み取り）及びファインスキャン（本読み取り）を行う際に、ターレット位置セン



サ 55 及び絞り位置センサ 57 によって検出されるターレット 36B 及び絞り 39 の位置に基づき、ターレット駆動モータ 54 によってターレット 36B を回転駆動させると共に、絞り駆動モータ 56 によって絞り 39 をスライド移動させ、フィルム画像に照射される光を調節する。

## 【0067】

またマイクロプロセッサ 46 は、フィルム画像のサイズやトリミングを行うか否か等に応じてズーム倍率を決定し、フィルム画像が前記決定したズーム倍率でライン CCD 116 によって読み取られるように、読取部位置センサ 59 によって検出される載置台 47 の位置に基づき読取部駆動モータ 58 によって載置台 47 をスライド移動させると共に、レンズ位置センサ 61 によって検出されるレンズユニット 50 の位置に基づきレンズ駆動モータ 60 によってレンズユニット 50 をスライド移動させる。

## 【0068】

なお、ライン CCD 116 の受光面をレンズユニット 50 によるフィルム画像の結像位置に一致させる合焦制御（オートフォーカス制御）を行う場合、マイクロプロセッサ 46 は、読取部駆動モータ 58 により載置台 47 のみをスライド移動させる。この合焦制御は、一例としてライン CCD 116 によって読み取られたフィルム画像のコントラストが最大となるように行う（所謂画像コントラスト法）ことができるが、これに代えて写真フィルム 22 とレンズユニット 50（又はライン CCD 116）との距離を赤外線等により測定する距離センサを設け、フィルム画像のデータに代えて距離センサによって検出された距離に基づいて行うようにしてもよい。

## 【0069】

一方、ライン CCD 116 にはタイミングジェネレータ 74 が接続されている。タイミングジェネレータ 74 は、ライン CCD 116 や後述する A/D 変換器 82 等を動作させるための各種のタイミング信号（クロック信号）を発生する。ライン CCD 116 の信号出力端は、増幅器 76 を介して A/D 変換器 82 に接続されており、ライン CCD 116 から出力された信号は、増幅器 76 で増幅され A/D 変換器 82 でデジタルデータに変換される。

## 【0070】

A/D変換器82の出力端は、相関二重サンプリング回路(CDS)88、インタフェース(I/F)回路90を順に介して画像処理部16に接続されている。CDS88では、フィードスルー信号のレベルを表すフィードスルーデータ及び画素信号のレベルを表す画素データを各々サンプリングし、各画素毎に画素データからフィードスルーデータを減算する。そして、演算結果(各CCDセルでの蓄積電荷量に正確に対応する画素データ)を、I/F回路90を介してスキャン画像データとして画像処理部16へ順次出力する。

## 【0071】

なお、ラインCCD116からはR、G、Bの測光信号が並列に出力されるので、増幅器76、A/D変換器82、CDS88から成る信号処理系も3系統設けられており、I/F回路90からは、スキャン画像データとしてR、G、Bの画像データが並列に、画像処理部16に入力される。

## 【0072】

更に、画像処理部16には、前述したディスプレイ18、キーボード12A、12B、マウス20、及びフィルムキャリア38が接続されている。

## 【0073】

上記マイクロプロセッサ46では、ラインCCDスキャナ14から並列に出力されるR、G、Bの画像データに対して、暗補正及び明補正を行う。

## 【0074】

暗補正は、ラインCCD116の光入射側に光を入射しない状態においてラインCCD116内を流れる電流である暗電流をキャンセルするものであり、ラインCCD116の光入射側がCCDシャッタ52により遮光されている状態でラインCCDスキャナ14から出力されるデータ(ラインCCD116のセンシング部の各セルの暗出力レベルを表すデータ)を各セル毎に記憶しておき、ラインCCD116が写真フィルム22を読み取ることによってラインCCDスキャナ14から出力される画像データから、各画素毎に対応するセルの暗出力レベルを減ずることによって補正する。

## 【0075】

また、明補正は、ラインCCD116の光電変換特性の各セル単位でのばらつき及び照明むらを補正するものであり、フィルムキャリア38に写真フィルム22等の原稿が何もセットされてなく、かつフィルタ部36において色バランスフィルタ36Pのみが光軸L上に位置するようにされた状態、すなわちターレット36Bにおける開口36Hの中心が光軸Lに略一致するようにされた状態で、ラインCCD116で画像を読み取ることによりラインCCDスキャナ14から出力される画像データ（この画像データが表す各画素毎の濃度のばらつきは各セルの光電変換特性のばらつき及び照明むらに起因する）に基づいて各セル毎にゲイン（明補正データ）を定めておき、ラインCCDスキャナ14から出力される読取対象のフィルム画像の画像データを、各セル毎に定めたゲインに応じて各画素毎に補正する。

【0076】

画像処理部16では、階調変換、色変換、画像の超低周波輝度成分の階調を圧縮するハイパートーン処理、粒状を抑制しながらシャープネスを強調するハイパーシャープネス処理等の各種の画像処理を行う。

【0077】

なお、ランプ32が本発明の光源に、ラインCCD116が本発明の画像センサに、各々相当する。

【0078】

次に、本実施形態の作用として、ラインCCDスキャナ14のマイクロプロセッサ46によって実行される写真フィルム22の画像読取処理について、図7のフローチャートを参照して説明する。

【0079】

なお、ラインCCDスキャナ14は、写真フィルム読取時のモードとして、「プレスキャンモード」、「ファインスキャンモード」の各モードが予め定められていると共に、各モードにおけるラインCCDスキャナ14の各部の状態も予め定められている。また、本実施形態では、読取対象とする写真フィルム22の種類がネガフィルム、ポジフィルム、セピアフィルム、及び白黒フィルムの4種類である場合について説明する。更に、ここでは、本画像読取処理を行うに先立っ

て、フィルタ部 36 のターレット 36 B が、開口 36 H の中心が光軸 L に略一致する位置とされている場合について説明する。

## 【0080】

図 7 のステップ 200 では写真フィルム 22 に記録されている DX コードを読み取ることにより、該 DX コードに基づいて写真フィルム 22 の種類を取得する。

## 【0081】

次のステップ 202 では上記ステップ 200 で取得した写真フィルム 22 の種類がネガフィルム又はセピアフィルムであるか否かを判定し、ネガフィルム又はセピアフィルムであると判定された場合（肯定判定の場合）はステップ 204 へ移行して、ターレット駆動モータ 54 によってターレット 36 B をネガフィルム位置（差分色バランスフィルタ 36 NS の中心が光軸 L に略一致する位置）へ回転させることにより、フィルタ部 36 をネガフィルムに適したフィルタ特性となるように設定した後にステップ 210 へ移行する。

## 【0082】

一方、上記ステップ 202 の判定において、ネガフィルム又はセピアフィルムではないと判定された場合（否定判定の場合）にはステップ 206 へ移行して上記ステップ 200 で取得した写真フィルム 22 の種類がポジフィルム又は白黒フィルムであるか否かを判定し、ポジフィルム又は白黒フィルムであると判定された場合（肯定判定の場合）には上記ステップ 204 を実行することなくステップ 210 へ移行する。従って、この場合はフィルタ部 36 における光軸 L 上にはポジフィルムに適した色バランスフィルタ 36 P のみが位置することになり、フィルタ部 36 をポジフィルムに適したフィルタ特性となるように設定することができる。

## 【0083】

すなわち、ステップ 200 乃至ステップ 206 の処理によって、これから画像読み取りを行う写真フィルム 22 がネガフィルム又はセピアフィルムの何れかである場合はフィルタ部 36 をネガフィルムに適したフィルタ特性となるように設定し、ポジフィルム又は白黒フィルムの何れかである場合はフィルタ部 36 をポ



ジフィルムに適したフィルタ特性となるように設定している。

【0084】

なお、上記ステップ206の判定において、ポジフィルム又は白黒フィルムではないと判定された場合（否定判定の場合）には、写真フィルム22の種類が本実施形態に係る画像読取装置の読取対象とするものではないものと見なして、ステップ208へ移行してエラーメッセージをディスプレイ18に表示した後に本画像読取処理を終了する。

【0085】

ステップ210では「プレスキャンモード」に移行し、写真フィルム22に対するプレスキャンが所定の読取条件で行われるように、「プレスキャンモード」として予め定められている各部の状態に従って各部の作動を制御する。

【0086】

すなわち、ランプドライバ53によってランプ32を点灯させ、絞り駆動モータ56によって絞り39をプレスキャン時の位置に移動させ、レンズユニット50によるズーム倍率が読み取り倍率となるように読取部駆動モータ58、レンズ駆動モータ60によって載置台47及びレンズユニット50をスライド移動させ、レンズ絞り駆動モータ62によってレンズ絞り51を全開位置に移動させ、シャッタ駆動モータ64によってCCDシャッタ52を全開位置に移動させる。

【0087】

また、タイミングジェネレータ74に対し、ラインCCD116の電子シャッタの作動時間（ラインCCD116によるライン単位の読取周期（電荷蓄積時間））として最短値である $t$ を設定し、フィルムキャリア38に対し、写真フィルム22の搬送速度として最速値である $5 \times v$ （通常のフィルム画像のファインスキャン時における搬送速度を $v$ とした場合の5倍の搬送速度）を設定する。従って、写真フィルム22に対するプレスキャンは比較的粗い解像度で高速に行われ、短時間で処理が完了する。

【0088】

次のステップ212では、フィルムキャリア38に対し、所定方向（図2の矢印C方向）への写真フィルム22の搬送を指示し、最速の搬送速度（ $5 \times v$ ）で

搬送される写真フィルム22をラインCCD116によって最短の読取周期(t)で読み取り、ラインCCD116から出力された信号に対して順次A/D変換を行い、更に暗補正及び明補正を行って、プレスキャンデータとして画像処理部16へ順次出力するプレスキャンを開始する。

【0089】

次のステップ214では写真フィルム22の末尾までプレスキャンを行ったか否か判定し、判定が肯定される迄待機する。

【0090】

このプレスキャンの間、画像処理部16では、ラインCCDスキャナ14から入力される画像データを図示しない記憶部に順次記憶すると共に、所定量の画像データが記憶された時点で、該記憶された画像データに基づき、写真フィルム22に記録されているフィルム画像の写真フィルム22の搬送方向に沿った両端(上流側及び下流側)のエッジ位置を各々判定する。

【0091】

上記エッジ位置の判定は、例えば、本願出願人が特開平8-304932号公報、特開平8-304933号公報、特開平8-304934号公報、特開平8-304935号公報で提案しているように、プレスキャンデータが表す各画素毎の濃度値に基づき、各画素毎にフィルム長手方向に沿った濃度変化値を各々演算し、各画素のフィルム長手方向に沿った濃度変化値をフィルム幅方向に沿ったライン単位で積算し、各ライン毎の積算値を比較することで行うことができる。また、写真フィルム22がAPSフィルムであれば、パーフォレーションが穿設されている位置からエッジが存在している可能性がある領域を探索範囲として設定し、該探索範囲内でエッジを探索することで、エッジ位置の判定に要する時間を短縮することも可能である。

【0092】

また、画像処理部16では、このようにして判定したエッジ位置に基づき、パーフォレーションの位置等と対応付けてフィルム画像のコマ位置を判定し、判定したコマ位置を上記図示しない記憶部に記憶すると共に、該コマ位置に基づいて、それまでに記憶した画像データからフィルム画像が記録されている領域の画像

データを切り出して上記図示しない記憶部に記憶する。

## 【0093】

写真フィルム22の末尾までプレスキャンが終了すると（図7のステップ214の判定が肯定されると）、ステップ216では、プレスキャン時に画像処理部16によって上記図示しない記憶部に記憶されたプレスキャン画像データからフィルム画像の所定の画像特徴量を演算する。なお、所定の画像特徴量には、フィルム画像の色バランス値（詳しくは、フィルム画像の各成分色毎の最小濃度値（最大輝度値）の比率）も含まれる。

## 【0094】

また、ステップ216では、演算した画像特徴量に基づいて、フィルム画像の種別（サイズ、濃度種別）及びファインスキャン画像データに対する画像処理の処理条件を演算により設定する。

## 【0095】

なお、読取対象の写真フィルム22が135サイズの写真フィルムであれば、フィルム画像のサイズ（この場合はフィルム画像のフレームサイズ）は、例えば標準サイズのフィルム画像では画像記録範囲内となり、パノラマサイズ等の非標準サイズのフィルム画像では画像記録範囲外となる所定部分の濃度や色味が、未露光部（ネガフィルムであれば素抜け）に相当する濃度や色味であるか否かに基づいて判定することができる。

## 【0096】

また、特開平8-304932号公報、特開平8-304933号公報、特開平8-304934号公報、特開平8-304935号公報のように、プレスキャン時の画像データが表す各画素毎の濃度値に基づき、各画素毎にフィルム幅方向に沿った濃度変化値を各々演算し、各画素のフィルム幅方向に沿った濃度変化値をフィルム長手方向に沿ったライン単位で積算し、各ライン毎の積算値を比較することでフィルム画像のサイズ（アスペクト比）を判定したり、濃度ヒストグラムから閾値を定めて画像を二値化し、画像中の各領域における画像の存在率に基づいて判定したり、前述の所定部分における濃度変化値の分散及び平均値に基づいて判定したり、上記の手法を組み合わせて判定するようにしてもよい。

## 【0097】

また、読取対象の写真フィルム22がAPSフィルムであれば、フィルム画像のサイズ（この場合はプリントサイズ）は、APSフィルムの磁気層にデータとして磁気記録されているプリントサイズを読み取ることで判定できる。

## 【0098】

フィルム画像の濃度種別については、例えば平均濃度、最大濃度、最小濃度等を予め定められた所定値と比較することで、低濃度／通常濃度／高濃度／超高濃度等に分類することができる。また、画像処理の処理条件としては、例えば画像の拡大縮小率、ハイパートーンやハイパーシャープネス等の画像処理の処理条件（具体的には、画像の超低周波輝度成分に対する階調の圧縮度、画像の高周波成分や中周波成分に対するゲイン（強調度））、階調変換条件等が演算される。

## 【0099】

上記のようにして全てのコマ画像について、種別及び画像処理の処理条件の設定が終了すると、次のステップ218では、フィルム画像のファインスキャンを行うために、フィルムキャリア38に対し上記所定方向と逆の方向（図2矢印C方向の逆方向）への写真フィルム22の搬送を指示する。

## 【0100】

次のステップ220では、これからファインスキャンを行うフィルム画像の種別に適した読取条件で前記フィルム画像のファインスキャンが行われるように、ラインCCDスキャナ14の各部の作動を制御する。

## 【0101】

すなわち、まず、これからファインスキャンを行うフィルム画像（この場合は所定方向と逆の方向への写真フィルム22の搬送で最初に読取位置に到達するフィルム画像）の種別を取り込み、前記フィルム画像の種別が何であることを判定し、該種別に応じたファインスキャンモードの設定を行う。例えば、種別が「高濃度コマ」であった場合、高濃度コマ用のファインスキャンモードとして予め定められている各部の状態に従って各部の作動を制御する。

## 【0102】

すなわち、ランプ32を点灯させ、絞り39を高濃度コマのファインスキャン

時の位置に移動させ、レンズユニット50によるズーム倍率が読み取り倍率となるように載置台47及びレンズユニット50をスライド移動させ、レンズ絞り51及びCCDシャッタ52を全開位置に移動させる。

## 【0103】

また、タイミングジェネレータ74に対し、ラインCCD116の電子シャッタの作動時間（読取周期）として $t$ を設定し、フィルムキャリア38に対し、写真フィルム22の搬送速度として $v$ を設定する。高濃度のフィルム画像は透過光量が少なく、高濃度のフィルム画像を高ダイナミックレンジで高精度に読み取るために、高濃度コマのファインスキャン時の絞り39の位置は全開に近い位置とされている。

## 【0104】

次のステップ222では、プレスキャン時に画像処理部16の図示しない記憶部に記憶されたコマ位置に基づき、これからファインスキャンを行うフィルム画像のエッジがラインCCD116の読取位置（光軸位置）に到達したか否か判定し、判定が肯定される迄待機する。ステップ222の判定が肯定されるとステップ224へ移行し、読取位置に到達したフィルム画像をラインCCD116によって読み取り、ラインCCD116から出力された信号に対して順次A/D変換を行ってファインスキャン画像データとして画像処理部16へ順次出力するファインスキャンを行う。これにより、フィルム画像の種別毎に最適な読取条件で前記フィルム画像のファインスキャンが行われることになる。

## 【0105】

なお、ラインCCDスキャナ14から画像処理部16に出力されたファインスキャン画像データは、先に演算されて記憶された処理条件で画像処理部16において画像処理が行われ、図示しないレーザプリンタ部へ出力されるか、画像ファイルとして外部へ出力される。

## 【0106】

単一のフィルム画像に対するファインスキャンを完了するとステップ226へ移行し、読取対象の写真フィルム22に記録されている全てのフィルム画像に対するファインスキャンを終了したか否か判定する。判定が否定された場合にはス

ステップ 220 に戻り、ステップ 220 ～ 226 を繰り返す。このステップ 220 ～ 226 により、読取対象の写真フィルム 22 に記録されている各フィルム画像の種別に応じた最適な読取条件で、各フィルム画像のファインスキャンが各々行われる。そして、ステップ 226 の判定が肯定されると本画像読取処理を終了する。

#### 【0107】

以上詳細に説明したように、本実施形態に係る画像読取装置では、ランプとライン CCD との間に配置されたフィルタ部によって、写真フィルムの種類に拘らずライン CCD の各色の出力が略等しくなるように、透過する光の色バランスを調整することによってライン CCD に入射される光の色バランスを写真フィルムの種類を表す情報に応じて調整しているので、写真フィルムの種類毎にオフセット濃度を設定して該オフセット濃度に応じて各部の調整を行う等の煩雑な制御を行なうことなく、簡易に写真フィルムの種類に応じた好適な色バランス調整を行なうことができる。

#### 【0108】

また、本実施形態に係る画像読取装置では、フィルタ部を、写真フィルムがネガフィルム又はセピアフィルムである場合の色バランスを調整するための差分色バランスフィルタと、写真フィルムがポジフィルム又は白黒フィルムである場合の色バランスを調整する色バランスフィルタとを含めて構成しており、特性が類似した写真フィルムに対して各々 1 つのフィルタを共有して適用しているので、写真フィルムの種類毎にフィルタを備える場合に比較して、装置のコストを低減することができると共に、色バランス調整のための制御を単純化することができる。

#### 【0109】

また、本実施形態に係る画像読取装置では、写真フィルムに設けられている DX コードに基づいて写真フィルムの種類を表す情報を自動的に取得しているので、写真フィルムの種類をオペレータ等によって入力する場合に比較して省力化することができる。

#### 【0110】

また、本実施形態に係る画像読取装置では、光源としてハロゲンランプを用いると共に光軸上に固定配置するフィルタをポジフィルムに対応する色バランスフィルタとしているので、ハロゲンランプによる照明光のR、G、Bの各波長域毎のばらつきを小さくすることができる。

## 【0111】

また、本実施形態に係る画像読取装置では、ポジフィルムに対応する色バランスフィルタを光軸上に固定しておき、必要に応じて差分色バランスフィルタを光軸上に挿入することによってネガフィルムに対応するフィルタ特性としているので、ポジフィルムに対応する特性とするための制御を簡略化することができる。

## 【0112】

更に、本実施形態に係る画像読取装置では、フィルタ部をランプと写真フィルムとの間に配置しているので、写真フィルムに不必要な光が照射されることを防止することができ、この結果として写真フィルムの退色、変質等の不具合の発生を防止することができる。

## 【0113】

なお、本第1実施形態では、本発明の光源としてハロゲンランプを適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、光源としてメタルハライドランプを適用する形態とすることもできる。この場合は、光軸上にネガフィルムに対応する色バランスフィルタを固定配置すると共に、ターレット36Bに設ける差分色バランスフィルタとして、上記ネガフィルムに対応する色バランスフィルタと光軸上で重ね合わされることによりポジフィルムに対応するフィルタ特性とすることができるものを適用することが好ましい。

## 【0114】

また、本第1実施形態では、色バランスフィルタ36Pを光軸上に固定し、ネガフィルム又はセピアフィルムのフィルム画像を読み取るときにのみ差分色バランスフィルタ36NSを光軸上に挿入することによりネガフィルムに対応するフィルタを構成する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、図8(A)に示すように、フィルタ部をネガフィルムに適したフィルタ特性を有する色バランスフィルタ36Nが嵌め込まれているフレーム36

A'、及び上記色バランスフィルタ 36N と略同一形状で略同一寸法の開口 36H が設けられかつ上記色バランスフィルタ 36N と光軸 L 上で重ね合わされることによりポジフィルムに適したフィルタ特性とすることができる差分色バランスフィルタ 36PS が嵌め込まれているターレット 36B' (同図に示す例では平面視扇形) を含んで構成し、色バランスフィルタ 36N を光軸上に固定配置しておき、ポジフィルム又は白黒フィルムのフィルム画像を読み取るときにのみ差分色バランスフィルタ 36PS を光軸上に挿入することによりポジフィルムに適したフィルタを構成する形態としてもよい。また、図 8 (B) に示すように、フレーム 36A を設けず、かつターレット 36B にネガフィルムに適した色バランスフィルタ 36N 及びポジフィルムに適した色バランスフィルタ 36P の双方を嵌め込んだ構成とすると共に、写真フィルム 22 の種類に応じてターレット 36B の回転駆動により色バランスフィルタ 36N 及び色バランスフィルタ 36P の何れか一方を光軸上に挿入する形態としてもよい。図 8 (B) に示したターレット 36B における色バランスフィルタ 36N 及び色バランスフィルタ 36P が請求項 3 記載の発明の 2 種類の光学フィルタに相当する。

【0115】

## 〔第 2 実施形態〕

上記第 1 実施形態では本発明の光学フィルタとしてのフィルタ部 36 をランプ 32 と写真フィルム 22 との間に配置した場合について説明したが、本第 2 実施形態ではフィルタ部を写真フィルム 22 とライン CCD 116 との間でかつライン CCD 116 の近傍に配置した場合の実施形態について説明する。

【0116】

まず、図 9 及び図 10 を参照して、本第 2 実施形態に係る画像読取装置 10' の構成について説明する。なお、図 9 及び図 10 の図 2 及び図 3 に示す前記第 1 実施形態に係る画像読取装置 10 と同様の構成部分については図 2 及び図 3 と同一の符号を付してその説明を省略する。

【0117】

図 9 及び図 10 に示すように、本第 2 実施形態に係る画像読取装置 10' は、上記第 1 実施形態に係る画像読取装置 10 に比較して、フィルタ部 36 が削除さ



れていると共にフィルタ部 98 が光軸上のライン CCD 116 の近傍に追加されている点のみが相違している。

## 【0118】

図 11 に示すように、フィルタ部 98 は CCD シャッタ 52 と略同様の形状及び大きさとされており、このフィルタ部 98 にはネガフィルムに対応する色バランスフィルタ 98N とポジフィルムに対応する色バランスフィルタ 98P とが嵌め込まれている。フィルタ部 98 は、図 11 矢印 s 方向に回転して、ネガフィルムに適したフィルタ特性とする場合は色バランスフィルタ 98N が光軸 L を含む位置 98C に位置する状態に切り替わり、ポジフィルムに適したフィルタ特性とする場合は色バランスフィルタ 98P が光軸 L を含む位置 98C に位置する状態に切り替わる。

## 【0119】

なお、本第 2 実施形態における上記ネガフィルムに適したフィルタ特性及び上記ポジフィルムに適したフィルタ特性も、上記第 1 実施形態と同様に、各々、図 16 (A) に示した透過率特性及び図 17 (A) に示した透過率特性であるものとする。

## 【0120】

次に、本第 2 実施形態に係るライン CCD スキャナ 14 及び画像処理部 16 の電気系の概略構成を図 12 を参照して説明する。なお、図 12 の図 6 (第 1 実施形態に係るライン CCD スキャナ 14 及び画像処理部 16 の電気系の概略構成) と同様の部分については図 6 と同一の符号を付して、その説明を省略する。

## 【0121】

同図に示すように、本第 2 実施形態に係るライン CCD スキャナ 14 及び画像処理部 16 の電気系の構成は、上記第 1 実施形態に比較して、ターレット駆動モータ 54 及びターレット位置センサ 55 が各々フィルタ部駆動モータ 97 及びフィルタ部位置センサ 99 とされている点のみが相違している。

## 【0122】

フィルタ部駆動モータ 97 は、フィルタ部 98 におけるネガフィルムに対応する色バランスフィルタ 98N 及びポジフィルムに対応する色バランスフィルタ 9



8 Pの何れかが光軸Lに位置するようにフィルタ部98を図11矢印s方向に回転駆動するものであり、フィルタ部位置センサ99は、フィルタ部98の基準位置（図示しない切り欠け）を検出するものである。

## 【0123】

色バランスフィルタ98N及び色バランスフィルタ98Pが請求項3記載の発明の2種類の光学フィルタに、フィルタ部98が本発明の光学フィルタに、各々相当する。

## 【0124】

次に、本第2実施形態の作用として、ラインCCDスキャナ14のマイクロプロセッサ46によって実行される写真フィルム22の画像読取処理について、図13のフローチャートを参照して説明する。なお、図13の図7と同様の処理を行うステップについては図7と同一のステップ番号を付して、その説明を省略する。

## 【0125】

同図に示すように、本第2実施形態における画像読取処理は、上記第1実施形態における画像読取処理に比較して、ステップ204の処理がネガフィルム用の色バランスフィルタ98Nを設定するステップ204'とされている点、及びステップ206の判定が肯定判定であった場合にポジフィルム用の色バランスフィルタ98Pを設定するステップ207が追加されている点のみが相違している。

## 【0126】

すなわち、本第2実施形態における画像読取処理では、読取対象とする写真フィルム22の種類がネガフィルム又はセピアフィルムであった場合にはフィルタ部駆動モータ97によってフィルタ部98をネガフィルム位置（ネガフィルムに対応する色バランスフィルタ98Nの中心が光軸L上に位置する位置）へ回転させることにより、フィルタ部98をネガフィルムに適したフィルタ特性となるように設定した後にステップ210へ移行する。

## 【0127】

一方、読取対象とする写真フィルム22の種類がポジフィルム又は白黒フィルムであった場合にはフィルタ部駆動モータ97によってフィルタ部98をポジフ

イルム位置（ポジフィルムに対応する色バランスフィルタ 98P の中心が光軸 L 上に位置する位置）へ回転させることにより、フィルタ部 98 をポジフィルムに適したフィルタ特性となるように設定した後にステップ 210 へ移行する。

## 【0128】

以上詳細に説明したように、本第 2 実施形態に係る画像読取装置では、ランプとライン CCD との間に配置されたフィルタ部によって、写真フィルムの種類に拘らずライン CCD の各色の出力が略等しくなるように、透過する光の色バランスを調整することによってライン CCD に入射される光の色バランスを写真フィルムの種類を表す情報に応じて調整しているので、上記第 1 実施形態に係る画像読取装置と同様に、写真フィルムの種類毎にオフセット濃度を設定して該オフセット濃度に応じて各部の調整を行う等の煩雑な制御を行なうことなく、簡易に写真フィルムの種類に応じた好適な色バランス調整を行なうことができる。

## 【0129】

また、本第 2 実施形態に係る画像読取装置では、フィルタ部を、写真フィルムがネガフィルム又はセピアフィルムである場合の色バランスを調整するための色バランスフィルタと、写真フィルムがポジフィルム又は白黒フィルムである場合の色バランスを調整する色バランスフィルタとを含めて構成しており、特性が類似した写真フィルムに対して各々 1 つのフィルタを共有して適用しているので、上記第 1 実施形態に係る画像読取装置と同様に、写真フィルムの種類毎にフィルタを備える場合に比較して、装置のコストを低減することができると共に、色バランス調整のための制御を単純化することができる。

## 【0130】

また、本第 2 実施形態に係る画像読取装置では、写真フィルムに設けられている DX コードに基づいて写真フィルムの種類を表す情報を自動的に取得しているので、上記第 1 実施形態に係る画像読取装置と同様に、写真フィルムの種類をオペレータ等によって入力する場合に比較して省力化することができる。

## 【0131】

更に、本実施形態に係る画像読取装置では、フィルタ部を写真フィルムとライン CCD との間でかつ該ライン CCD の近傍に配置しているので、各色バランス

フィルタの寸法を小さくすることができると共に、各色バランスフィルタを単一の板状部材（ターレット）に配置し、かつ写真フィルムの種類を表す情報に応じて各色バランスフィルタの何れか一方を選択して用いているので、フィルタ全体の寸法を小さくすることができ、低コスト化及び省スペース化することができる。

## 【0132】

なお、上記各実施形態では、写真フィルム22の種類を表す情報を取得する手段としてDXコードを利用する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、写真フィルムがAPSフィルムである場合には該APSフィルムに設けられている磁気層に予め写真フィルムの種類を表す情報を記憶しておき、該情報を読み取ることによって取得する形態としてもよいし、また、オペレータによってキーボード12A、12B等を介して入力する形態としてもよいし、更にプレスキャンによって得られた地色部分（フィルムベース）の画像データに基づいて取得する形態としてもよい。

## 【0133】

なお、プレスキャンによって得られた画像データに基づいて写真フィルム22の種類を表す情報を取得する形態とする場合は、例えば、図7に示したフローチャートにおけるステップ200乃至ステップ208の処理をプレスキャン終了後に行うと共に、プレスキャンによって得られた地色部分の画像データに基づいて取得する形態を適用することができる。

## 【0134】

また、この場合の具体的な写真フィルムの種類の取得方法としては、プレスキャンによって得られた地色部分の画像データの最小値がB、G、Rの順に大きくなっている場合はネガフィルムであるものと判断し、R、G、Bの各画像データの最小値が略同一の値である場合にはポジフィルムであるものと判断する方法等が例示される。この場合、DXコードがない写真フィルムでも写真フィルムの種類を特定することができるが、その信頼性はオペレータによって入力する場合に比較して劣る。

## 【0135】

また、上記各実施形態では、ネガフィルムに適したフィルタ特性及びポジフィルムに適したフィルタ特性を各々、図16(A)に示した特性及び図17(A)に示した特性であるものとする場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ラインCCD116の各色の出力が略均等となるようにランプ32から射出された照明光の色バランスを調整することができる特性であれば如何なるものでも適用することができることは言うまでもない。

## 【0136】

また、上記各実施形態では、画像センサとしてラインCCDを適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、エリアCCDを適用する形態としてもよく、CCD以外の光電変換素子を適用する形態としてもよい。

## 【0137】

## 【発明の効果】

請求項1記載の画像読取装置によれば、光源と画像センサとの間に配置された光学フィルタによって、写真感光材料の種類を表す情報に応じて画像センサの各色の出力が略等しくなるように、透過する光の色バランスを調整しているので、写真感光材料の種類毎にオフセット濃度を設定して該オフセット濃度に応じて各部の調整を行う等の煩雑な制御を行なうことなく、簡易に写真感光材料の種類に応じた好適な色バランス調整を行なうことができる、という効果が得られる。

## 【0138】

また、請求項2及び請求項3記載の画像読取装置によれば、請求項1記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、請求項1記載の発明における光学フィルタを用いて、写真感光材料がネガフィルム又はセピアフィルムである場合の第1の調光状態と、前記写真感光材料がポジフィルム又は白黒フィルムである場合の第2の調光状態とを設定しているので、特性が類似した写真感光材料に対して各々1つの光学フィルタを共有して適用することができ、写真感光材料の種類毎に光学フィルタを備える場合に比較して、装置のコストを低減することができる、という効果が得られる。

## 【0139】

また、請求項4記載の画像読取装置によれば、請求項2記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、光学フィルタとして、2種類の光学フィルタのうちの一方の光学フィルタを単独に用いることによって第1の調光状態及び第2の調光状態の一方の調光状態を設定し、上記2種類の光学フィルタのうちの一方の光学フィルタと他方の光学フィルタとを組み合わせる用いることによって第1の調光状態及び第2の調光状態の他方の調光状態を設定しているので、上記一方の光学フィルタを光軸上に固定しておき、必要に応じて上記他方の光学フィルタを光軸上に挿入するように構成することによって、色バランス調整のための制御を単純化することができる、という効果が得られる。

## 【0140】

また、請求項5記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項4記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、光学フィルタを写真感光材料と画像センサとの間でかつ該画像センサの近傍に配置しているので、光学フィルタの寸法を小さくすることができ、低コスト化及び省スペース化することができる、という効果が得られる。

## 【0141】

また、請求項6記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項4記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、光学フィルタを光源と写真感光材料との間に配置しているので、写真感光材料に不必要な光が照射されることを防止することができ、この結果として写真感光材料の退色、変質等の不具合の発生を防止することができる、という効果が得られる。

## 【0142】

また、請求項7記載の画像読取装置によれば、請求項1乃至請求項6の何れか1項記載の発明と同様の効果を奏することができると共に、請求項1乃至請求項6の何れか1項記載の発明における取得手段によって写真感光材料に記録されている情報、又は画像センサによる写真感光材料の地色部分を読み取ったときの出力に基づいて写真感光材料の種類を表す情報を取得しているので、該情報の取得を自動化することができ、該情報をオペレータ等によって入力する場合に比較し

て省力化することができる、という効果が得られる。

【0 1 4 3】

更に、請求項 8 記載の画像読取方法によれば、読み取り対象とする写真感光材料の種類を表す情報を取得し、写真感光材料に記録された画像を多数個の画素に分割し各画素を複数色に分解して読み取って出力する画像センサの各色の出力が写真感光材料の種類に拘らず略等しくなるように、画像センサに入射される光の色バランスを上記取得した写真感光材料の種類を表す情報に応じて調整しているので、請求項 1 記載の発明と同様に、写真感光材料の種類毎にオフセット濃度を設定して該オフセット濃度に応じて各部の調整を行う等の煩雑な制御を行なうことなく、簡易に写真感光材料の種類に応じた好適な色バランス調整を行なうことができる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態に係る画像読取装置の外観図である。

【図 2】

第 1 実施形態に係る画像読取装置の光学系の正面断面図である。

【図 3】

第 1 実施形態に係る画像読取装置の光学系の側面断面図である。

【図 4】

(A) は絞り、(B) は第 1 実施形態に係るフィルタ部、(C) はレンズ絞り、(D) は CCD シャッタの一例を各々示す平面図である。

【図 5】

第 1 実施形態に係る画像読取装置の光学系の主要部のみを示した概略図である。

【図 6】

第 1 実施形態に係る画像読取装置のライン CCD スキャナの電気系の概略構成を示すブロック図である。

【図 7】

第 1 実施形態においてライン CCD スキャナのマイクロプロセッサで実行され

る画像読取処理の概略フローチャートである。

【図 8】

(A) 及び (B) とも、第 1 実施形態に係るフィルタ部の別の形態を示す平面図である。

【図 9】

第 2 実施形態に係る画像読取装置の光学系の正面断面図である。

【図 1 0】

第 2 実施形態に係る画像読取装置の光学系の側面断面図である。

【図 1 1】

第 2 実施形態に係るフィルタ部の構成例を示す平面図である。

【図 1 2】

第 2 実施形態に係る画像読取装置のライン C C D スキャナの電気系の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

第 2 実施形態においてライン C C D スキャナのマイクロプロセッサで実行される画像読取処理の概略フローチャートである。

【図 1 4】

(A) はネガフィルムの地色部分における透過率特性の一例を、(B) はポジフィルムの地色部分における透過率特性の一例を、各々示すグラフである。

【図 1 5】

(A) は光源がハロゲンランプである場合の該光源の分光分布の一例を、(B) は画像センサが C C D センサである場合の該画像センサの相対感度特性の一例を、各々示すグラフである。

【図 1 6】

(A) はネガフィルムに対応する色バランスフィルタの透過率特性の一例を、(B) は (A) に示した色バランスフィルタを適用した場合の総合分光感度の一例を、各々示すグラフである。

【図 1 7】

(A) はポジフィルムに対応する色バランスフィルタの透過率特性の一例を、





(B) は (A) に示した色バランスフィルタを適用した場合の総合分光感度の一例を、各々示すグラフである。

【符号の説明】

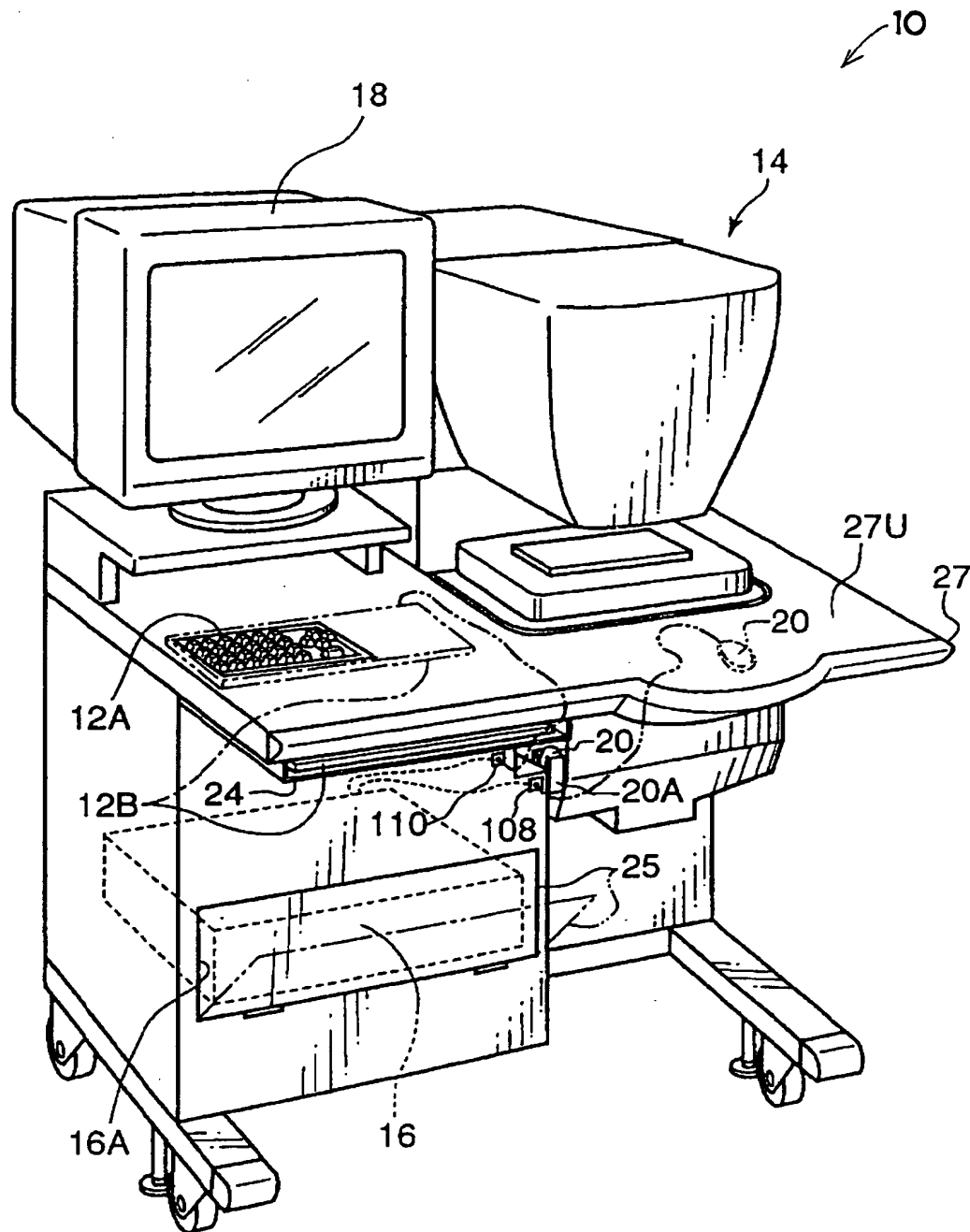
- 10、10'      画像読取装置
- 12A、12B    キーボード
- 14      ラインCCDスキャナ
- 16      画像処理部
- 18      ディスプレイ
- 22      写真フィルム（写真感光材料）
- 32      ランプ（光源）
- 35      UV／IRカットフィルタ
- 36      フィルタ部（光学フィルタ）
- 36N      色バランスフィルタ（一方の光学フィルタ、光学フィルタ）
- 36NS    差分色バランスフィルタ（他方の光学フィルタ）
- 36P      色バランスフィルタ（一方の光学フィルタ、光学フィルタ）
- 36PS    差分色バランスフィルタ（他方の光学フィルタ）
- 38      フィルムキャリア
- 39      絞り
- 40      拡散ボックス
- 43      読取部
- 46      マイクロプロセッサ
- 47      載置台
- 50      レンズユニット
- 52      CCDシャッタ
- 97      フィルタ部駆動モータ
- 98      フィルタ部（光学フィルタ）
- 98N      色バランスフィルタ（光学フィルタ）
- 98P      色バランスフィルタ（光学フィルタ）
- 99      フィルタ部位置センサ

116 ライン CCD (画像センサ)

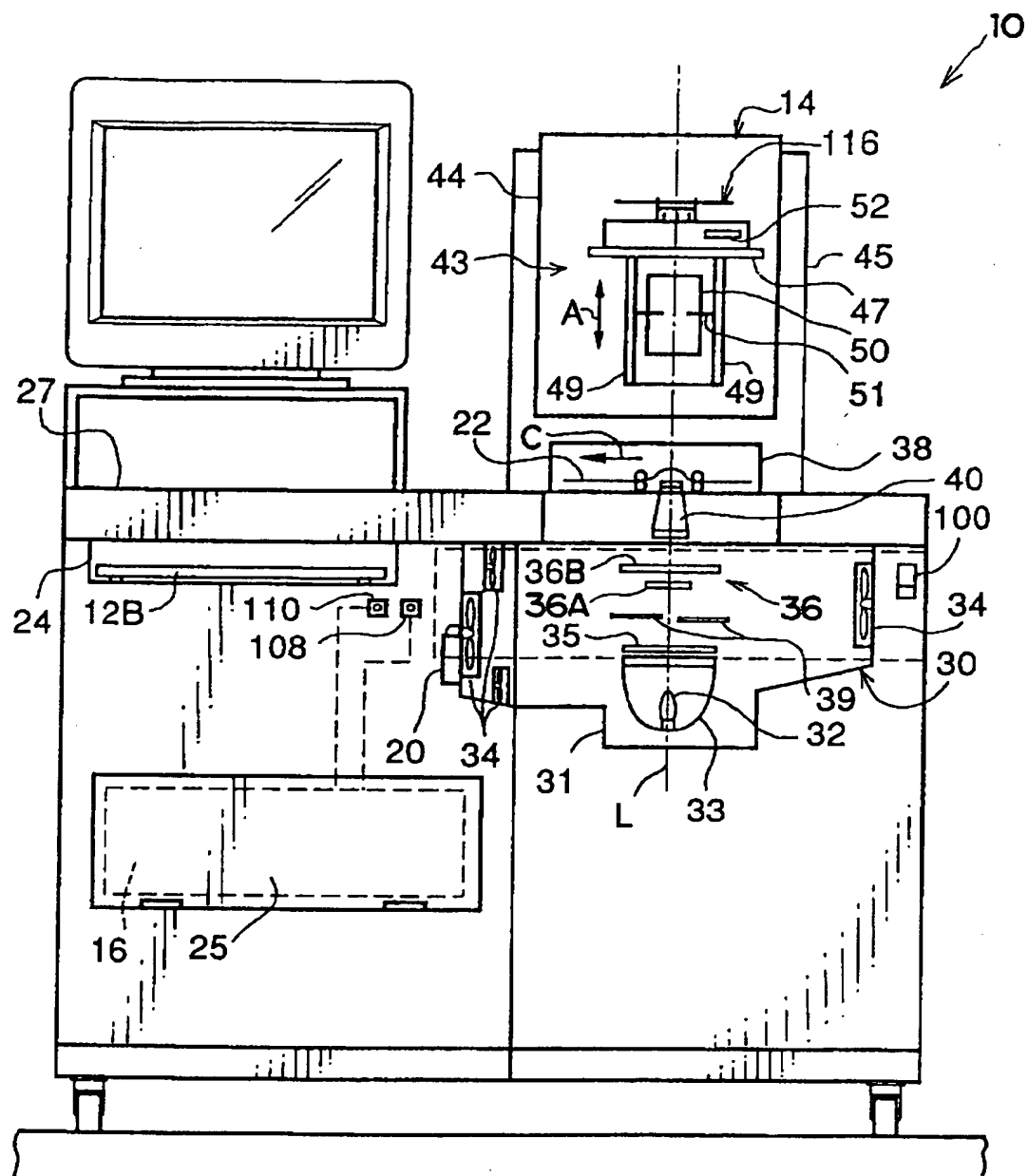
【書類名】

図面

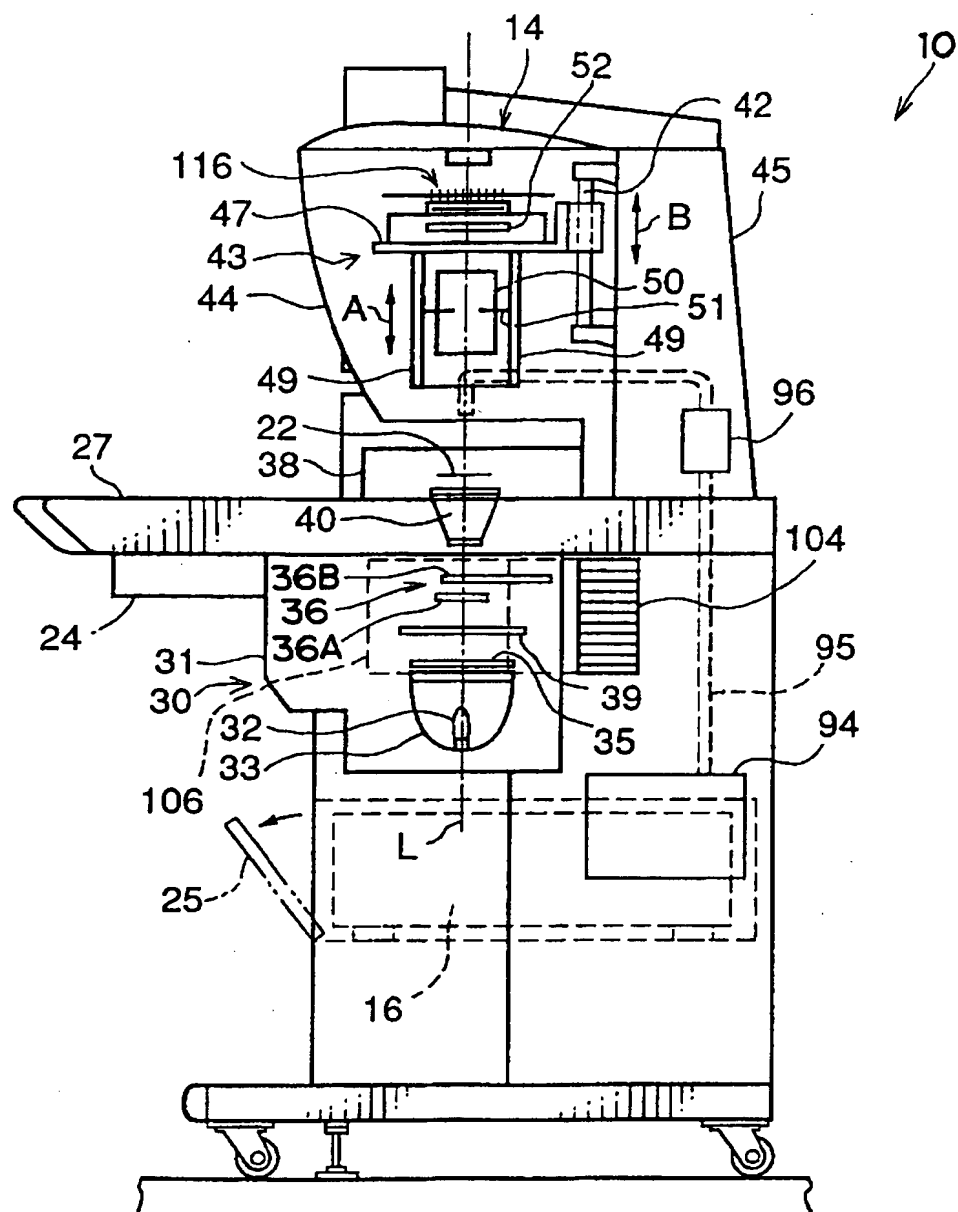
【図 1】



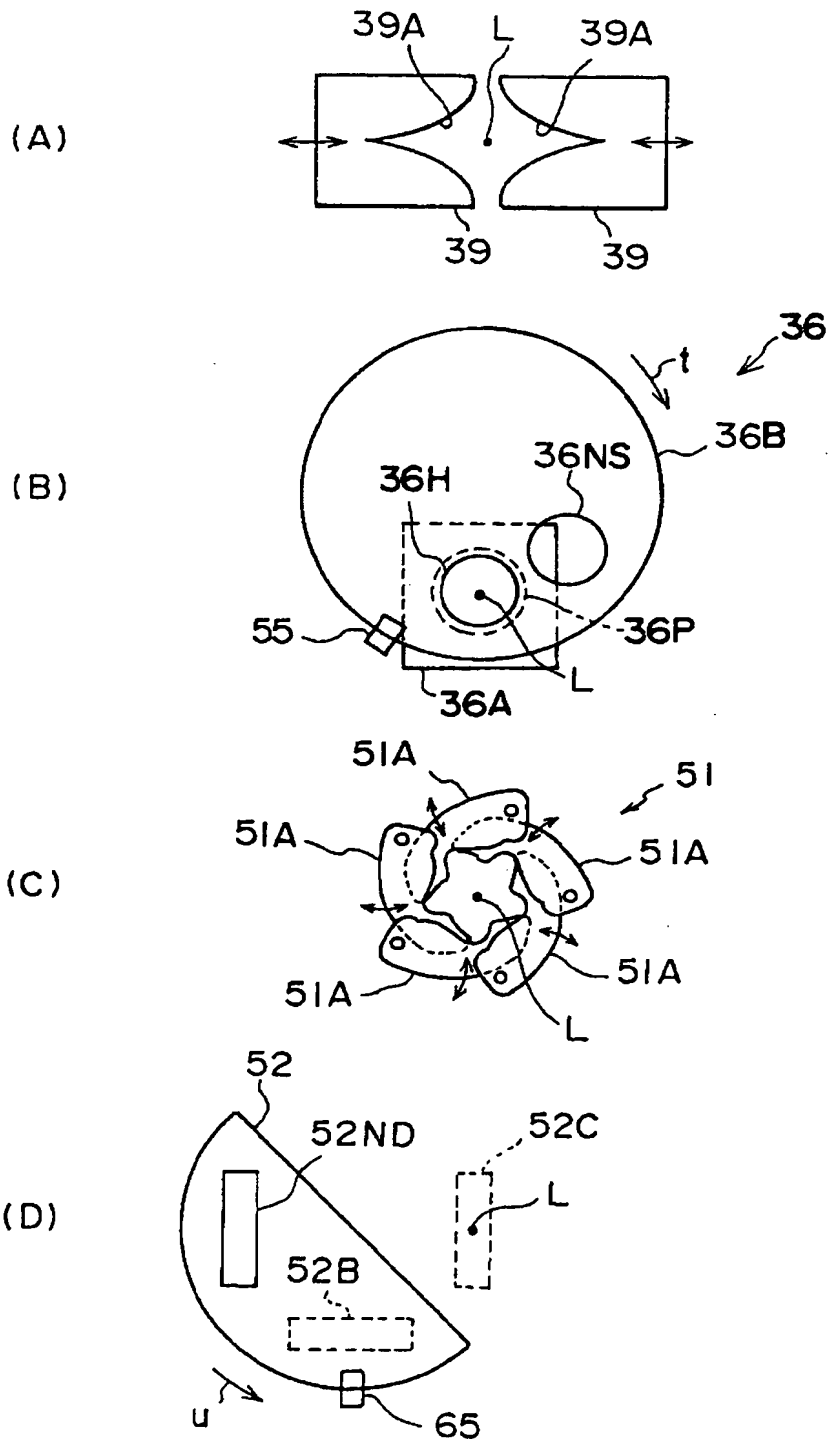
【図 2】



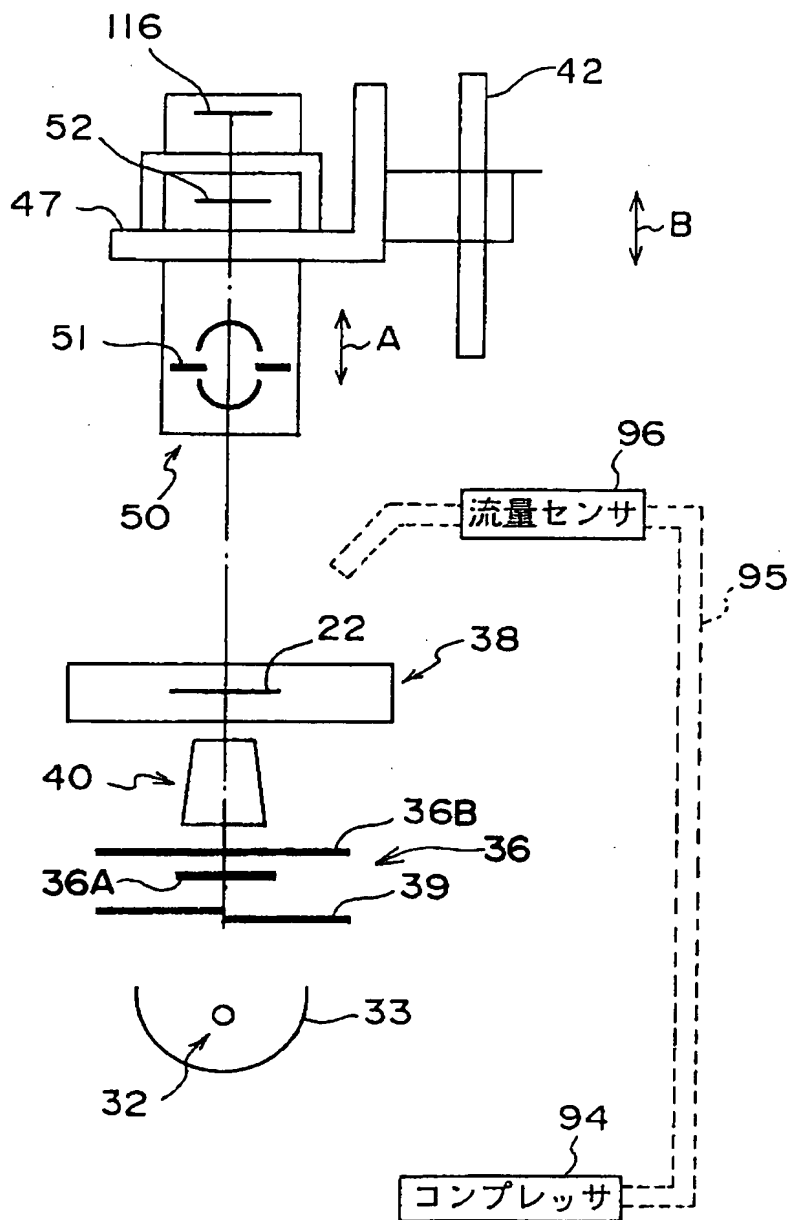
【図 3】



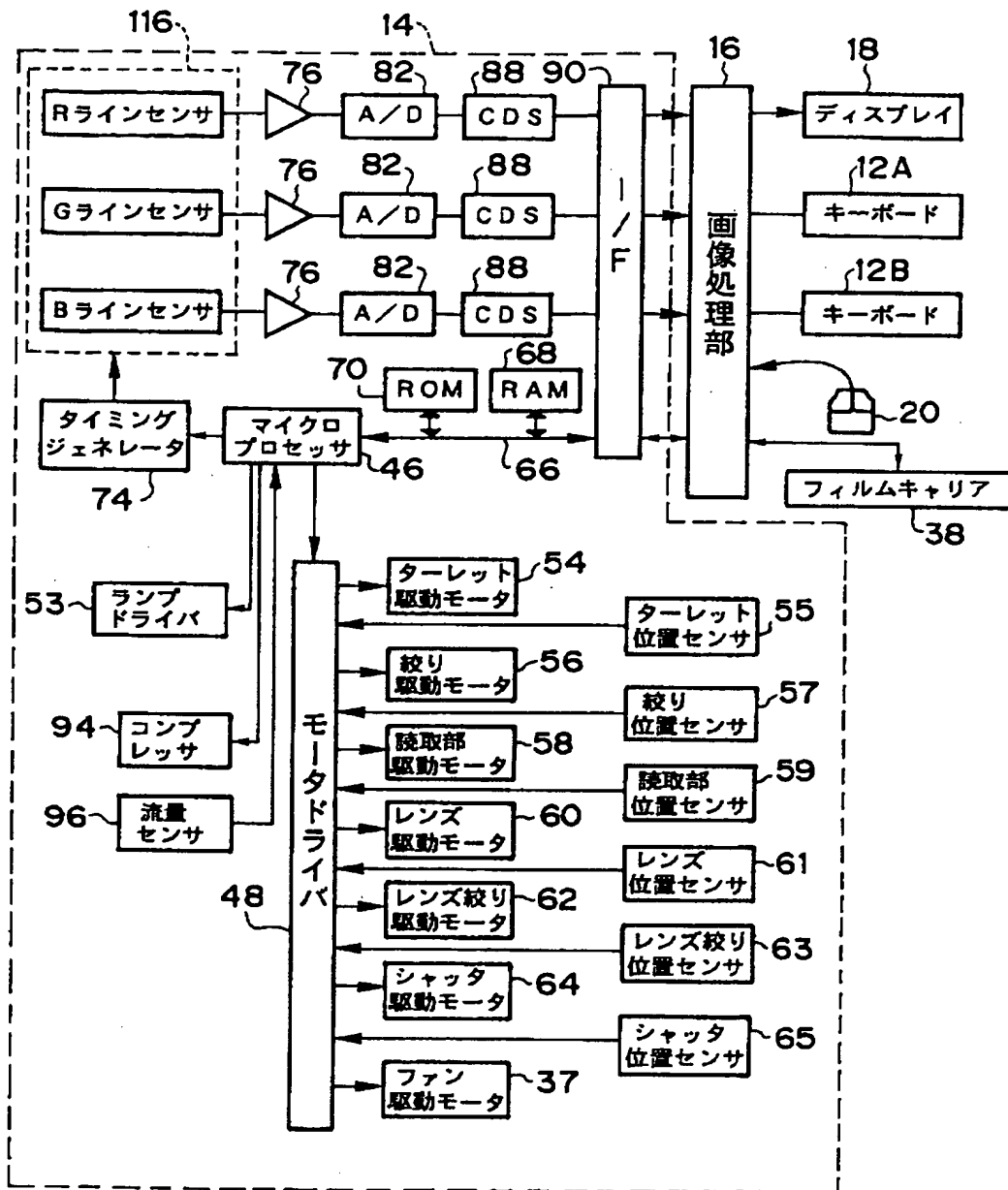
【図 4】



【図 5】

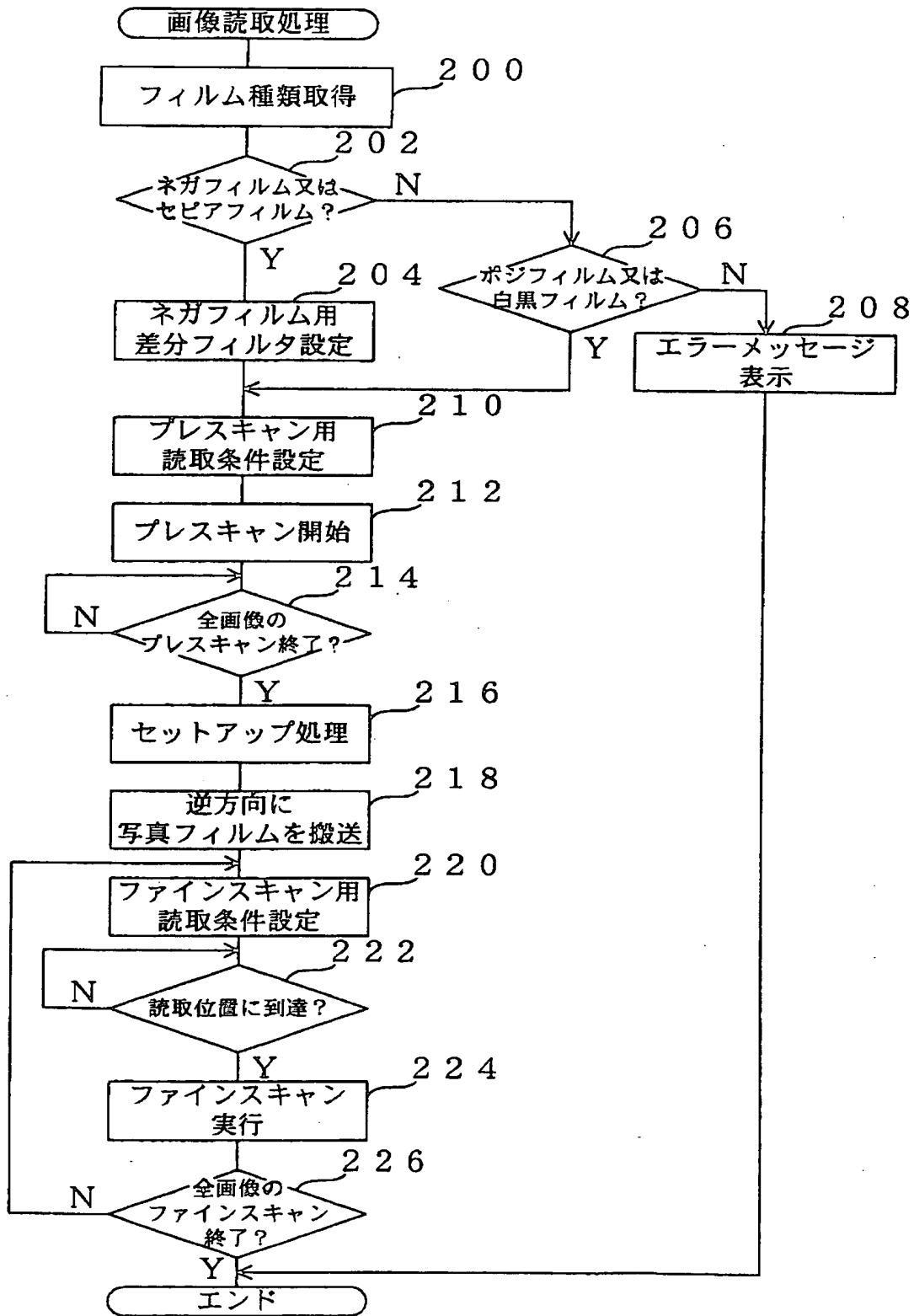


【図 6】

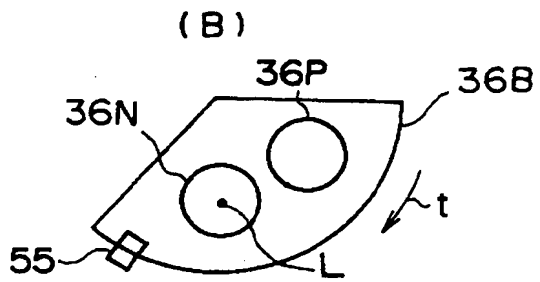
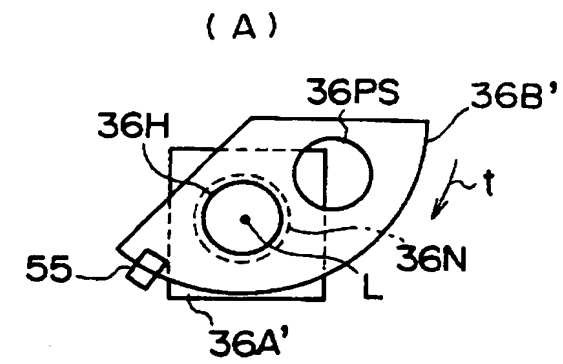




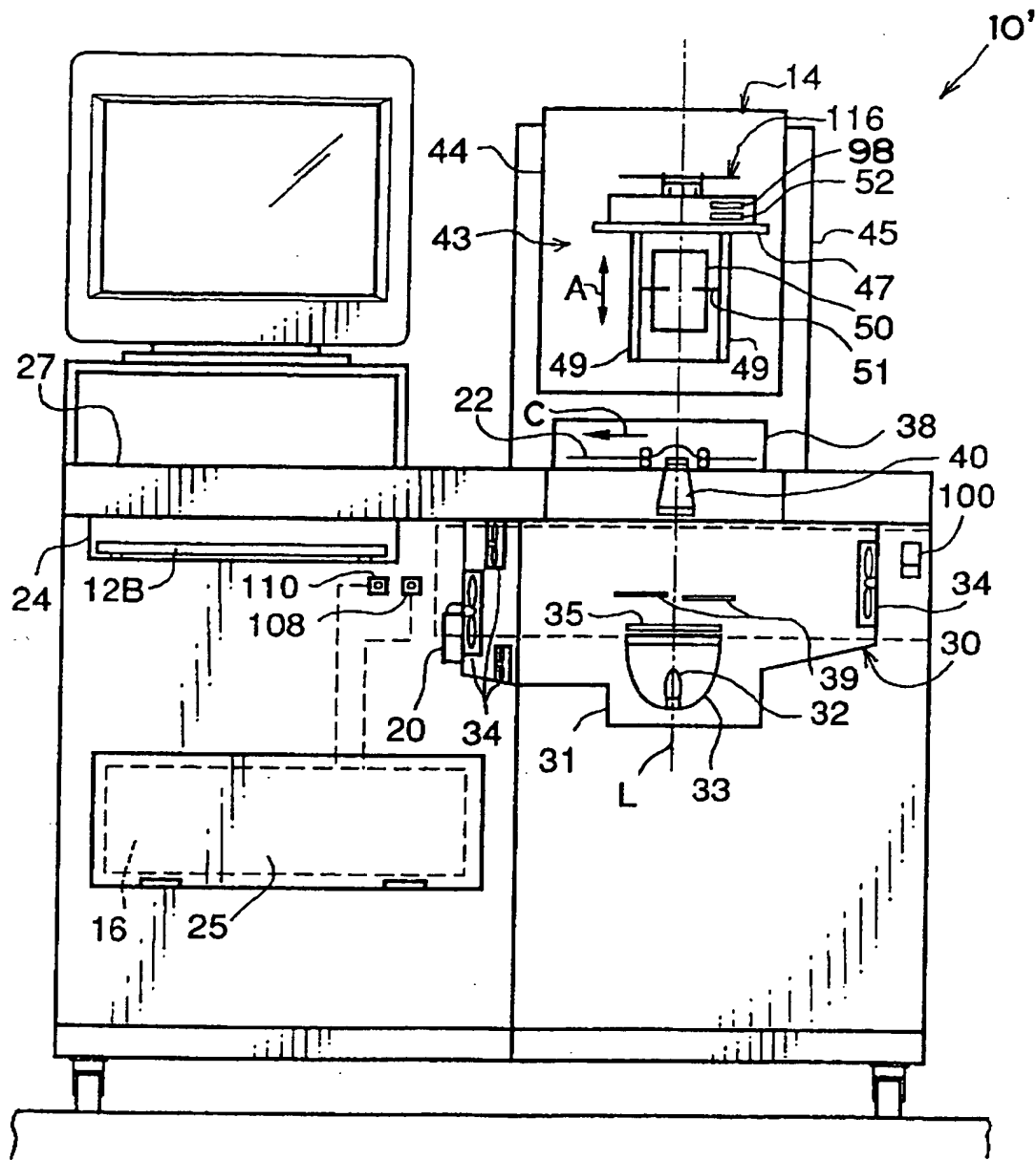
【図 7】



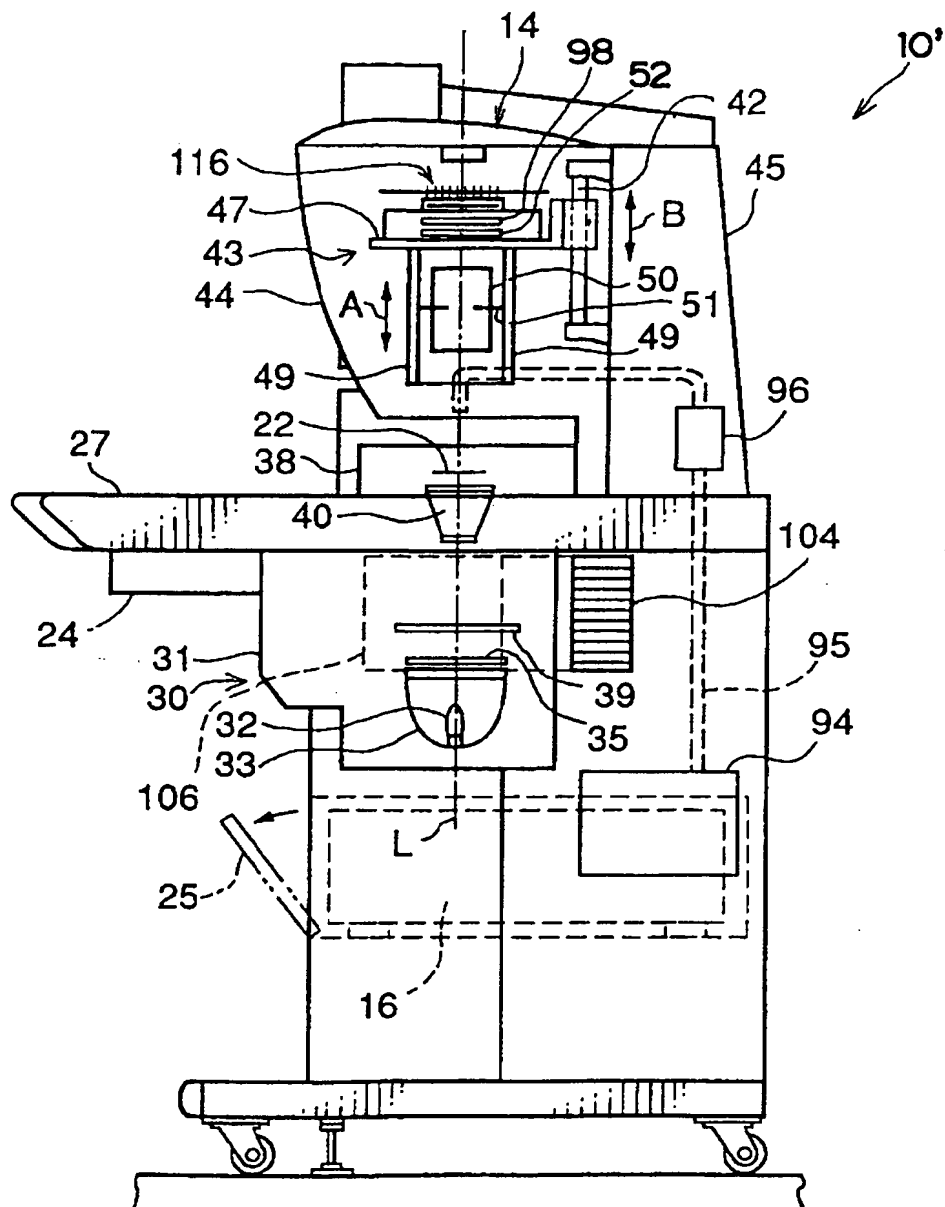
【図 8】



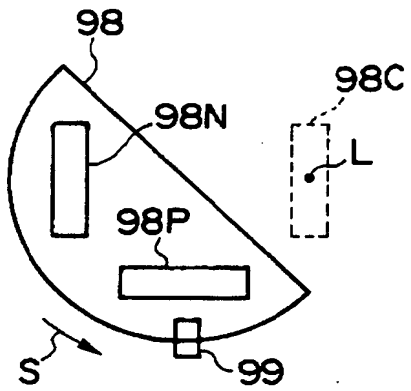
【図 9】



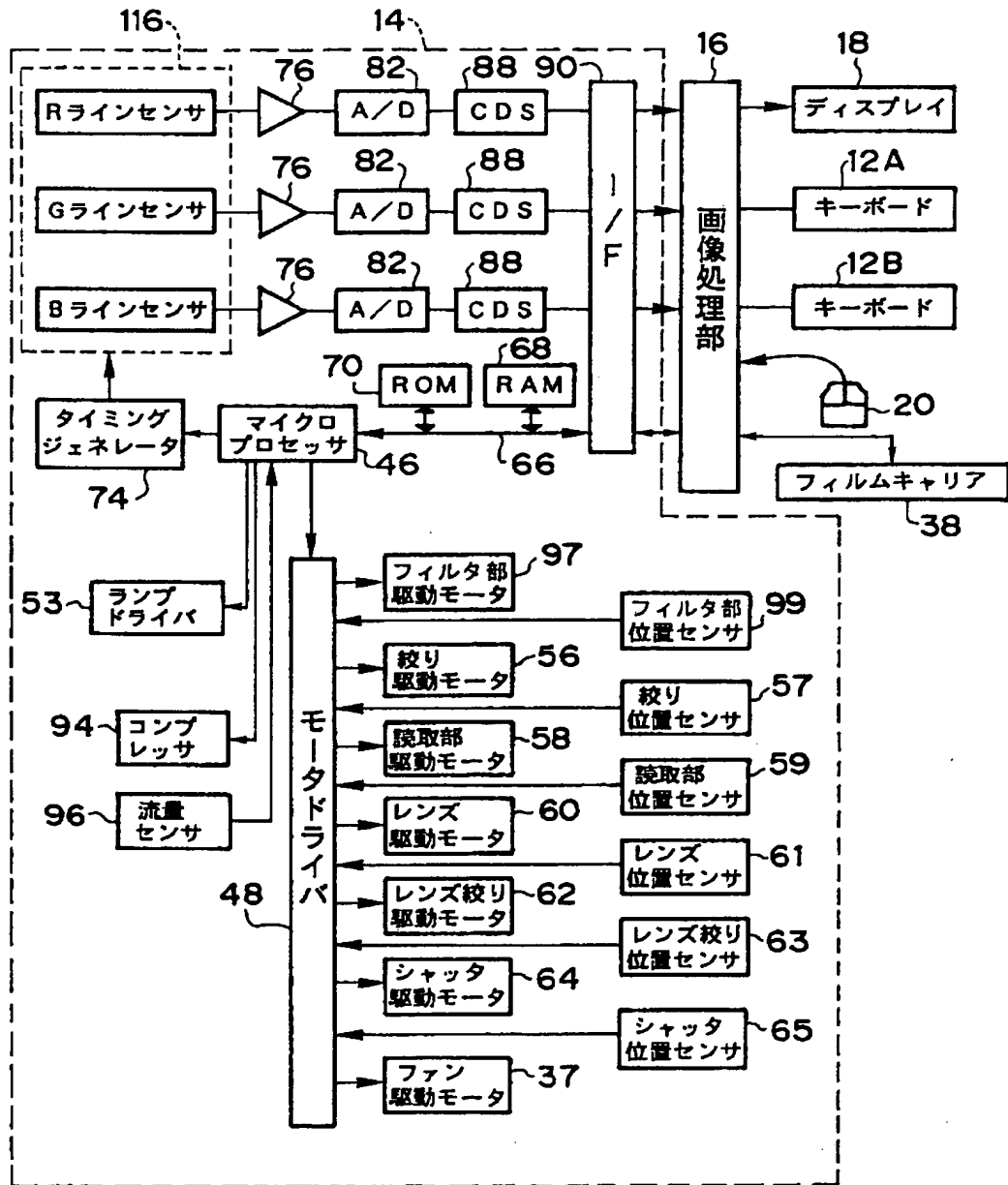
【図 10】



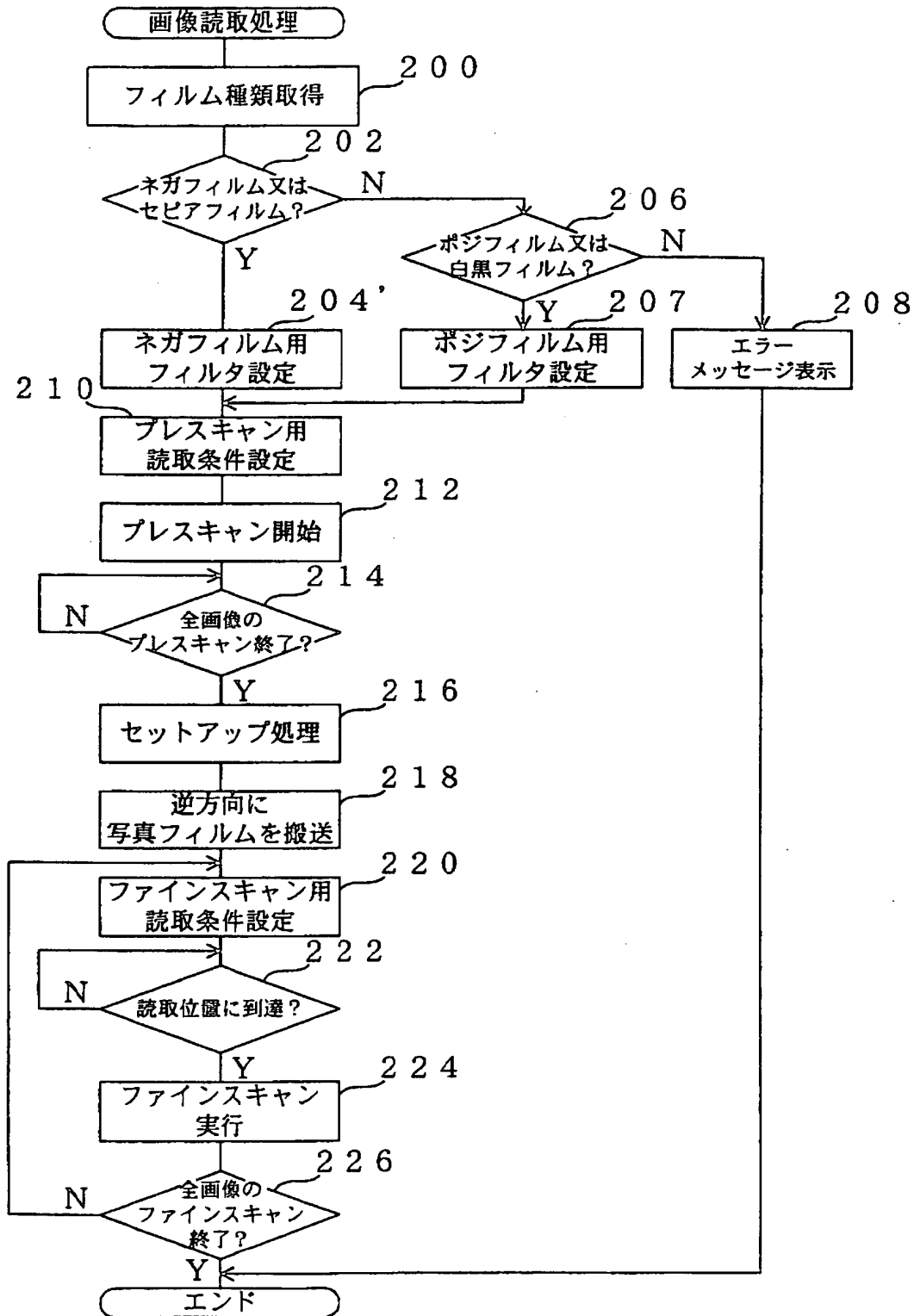
【図 11】



【図 12】

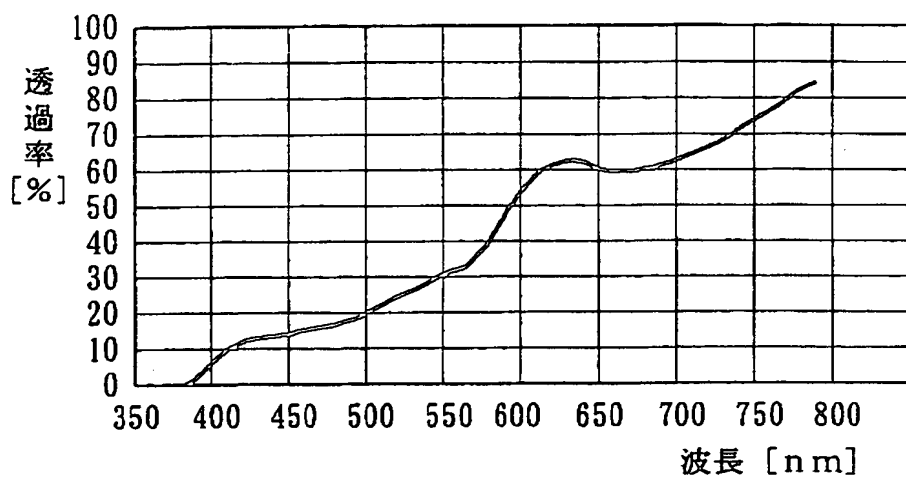


【図 13】

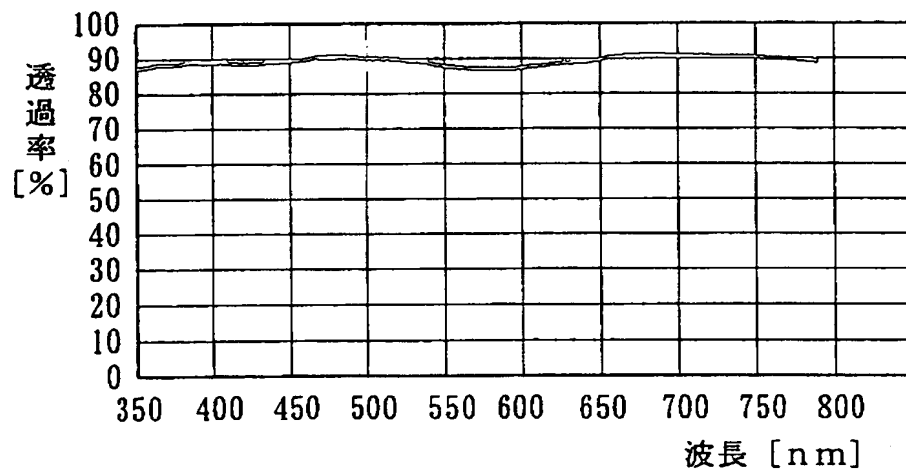


【図 1 4】

(A)



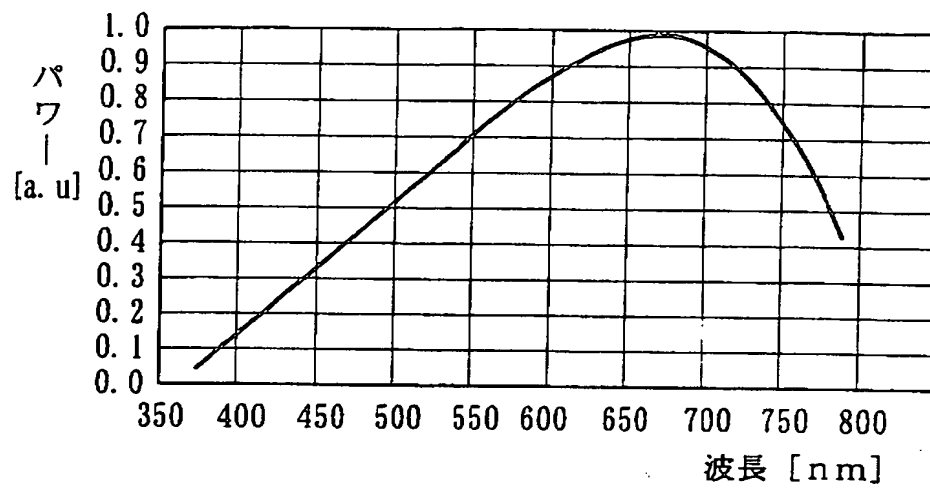
(B)



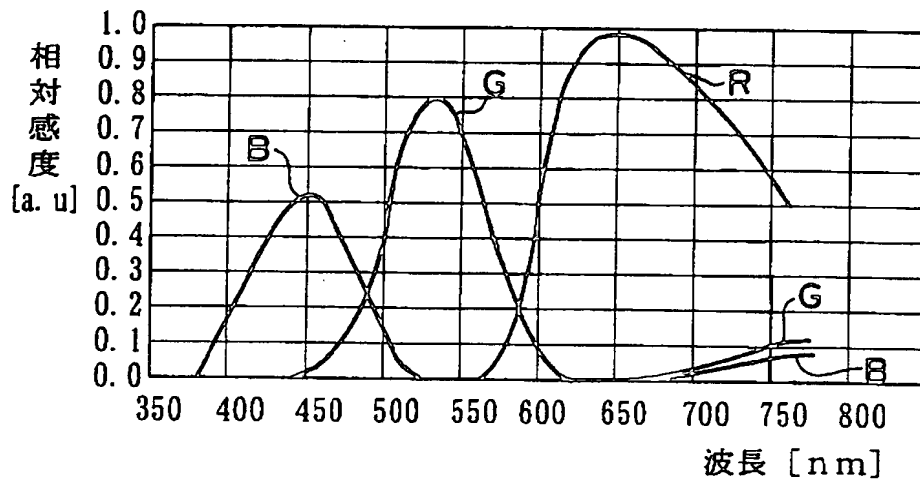


【図 15】

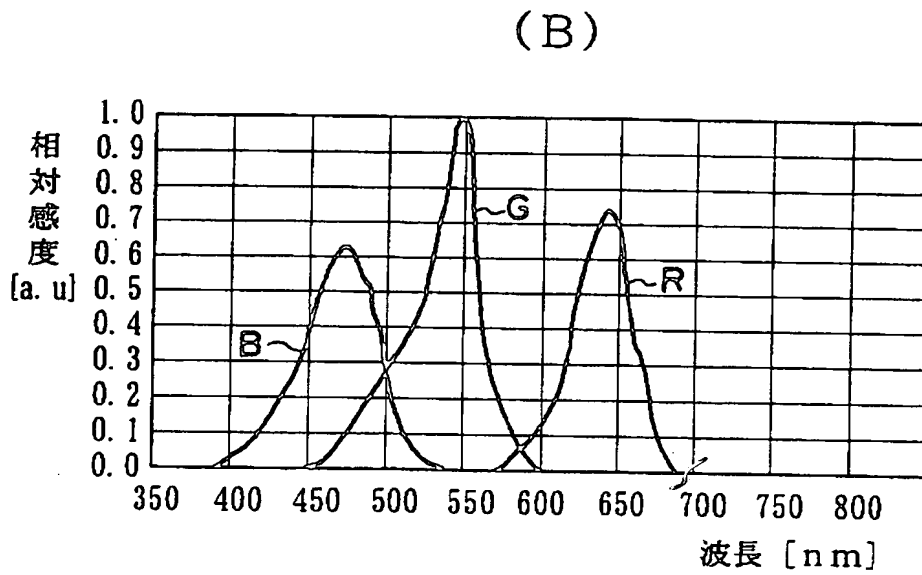
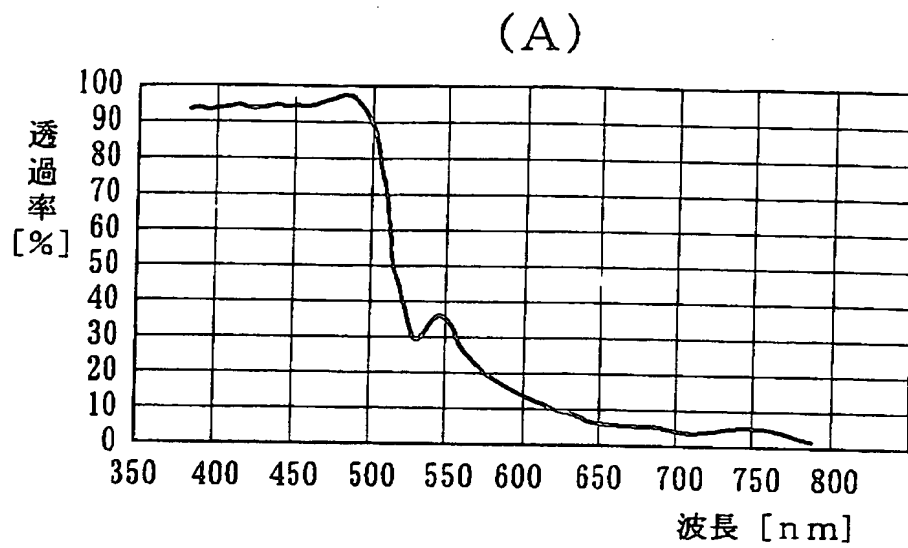
(A)



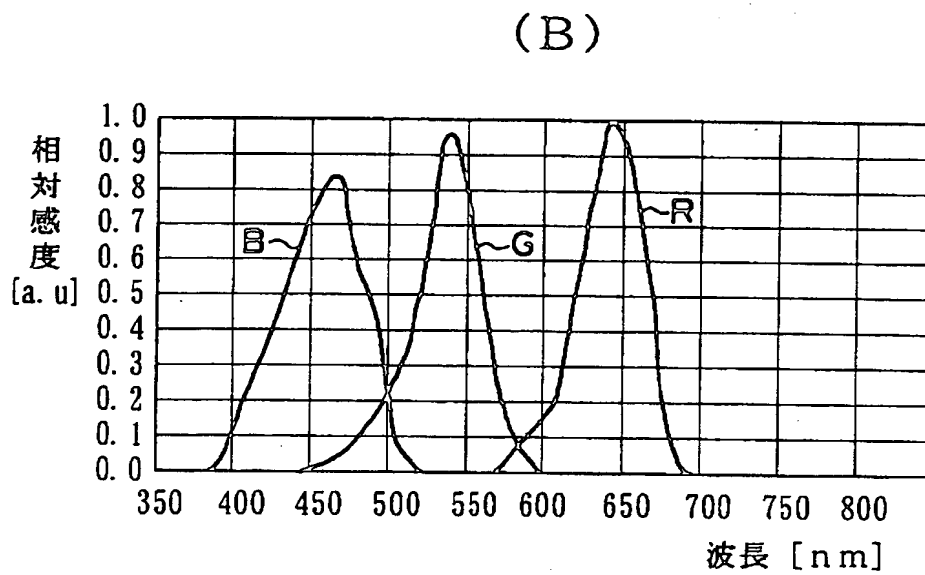
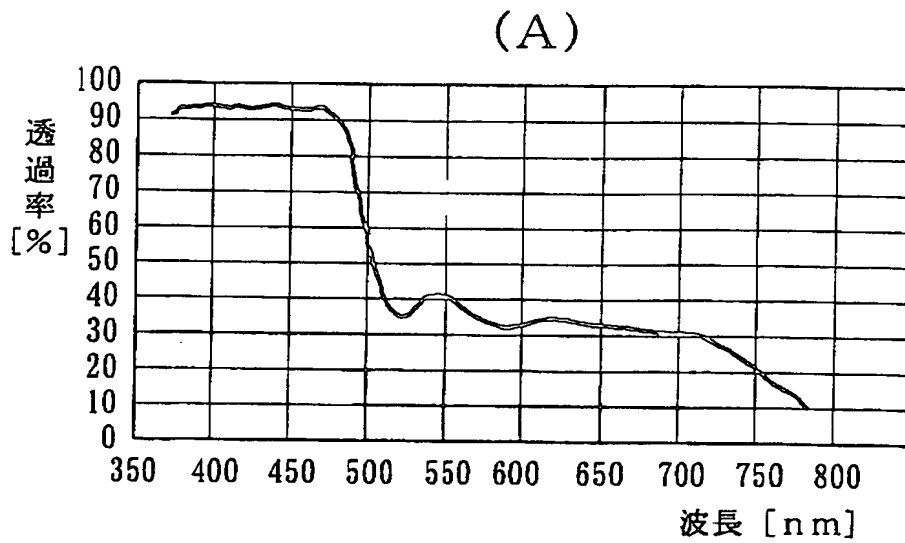
(B)



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 煩雑な制御を行なうことなく、写真感光材料の種類に応じた好適な色バランス調整を行なうことができる画像読取装置及び画像読取方法を得る。

【解決手段】 読取対象とする写真フィルムの種類を取得し（ステップ 2 0 0）、該種類がネガフィルム又はセピアフィルムであった場合はネガフィルムに対応するフィルタを照明光の光軸上に設定し（ステップ 2 0 2、2 0 4'）、ポジフィルム又は白黒フィルムであった場合はポジフィルムに対応するフィルタを照明光の光軸上に設定する（ステップ 2 0 6、2 0 7）。この状態で、上記写真フィルムの画像を読み取る（ステップ 2 1 0～2 2 6）。

【選択図】 図 1 3



特平 11-268050

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**